

ANUARUL INSTITUTULUI GEOLOGIC

AL

ROMÂNIEI

VOLUMUL IX

1915—1920

CU 70 FIGURI IN TEXT 8 TABLE, 2 HĂRȚI ȘI 2 TABELE.



BUCUREȘTI

„CARTEA ROMÂNEASCĂ”. — Inst. de Arte Grafice, „Carol Gobl” S-r. I. St. Rasidescu
16, Strada Paris (Poșta Doamnei), 16.

1922

3731



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

ANUARUL INSTITUTULUI GEOLOGIC

AL

ROMÂNIEI

VOLUMUL IX

1915—1920

CU 70 FIGURI ÎN TEXT 8 TABLE, 2 HĂRȚI ȘI 2 TABELE.



BUCUREȘTI

„CARTEA ROMÂNEASCĂ”. — Inst. de Arte Grafice, S-r. I. St. Basidescu
16, Strada Paris (Fostă Doamnei), 16.

1922

2731



Institutul Geologic al României

ANUAL
INSTITUTULUI GEOLOGIC
ROMÂNIEI

Redacțiunea Anuarului Institutului Geologic al României, este
sub îngrijirea D-lui Profesor SAVA ATANASIU.



Institutul Geologic al României



*Membrii Institutului Geologic al României căzuți
pe câmpul de onoare în războiul pentru unitatea
națională, 1916—1918:*

GHEORGHE BOTEZ

Geolog șef, Locot. de infanterie, Reg. 6 Mihaiu-Viteazu, născut în
Bacău la 1832, căzut în luptele de lângă Sibiu în Septembrie 1916.

CONSTANTIN GHEOCULESCU

Geolog-asistent, Sublocot. de infanterie, născut la 1833, în Câm-
pulung, decedat la Galați în 1917.

STANCIU MANOLESCU

Geolog-asistent, Căpitan de infanterie, născut în comuna A-
lexieni (Ialomița) în Aprilie 1835, decedat în Vaslui la 7 Octom-
vrie 1917.

EDUARD SCHULZE

Geolog colaborator, Locot. de infanterie, născut în București la 7
Oct. 1879, decedat în tabăra de prizonieri dela Hascovo (Bulga-
ria) la 7 Februarie 1917.

ȘTEFAN CIUCĂ

Laborant, Sergent de infanterie, căzut în Transilvania, Septem-
vrie 1916.



PERSONALUL INSTITUTULUI GEOLOGIC

PE

ANUL 1920.

Director: DR. L. MRAZEC, prof. universitar, Director general cl. I.

Sub-director: DR. V. POPOVICI-HATEG, Director cl. III.

Geologi: DR. SAVA ATHANASIU, prof. universitar, geolog șef cl. I.

RADU PASCU Inginer Inspector general cl. II de mine.

I. TĂNĂSESCU Inginer-șef cl. I de mine.

DR. G. MACOVEI, geolog-șef cl. I.

DR. ST. N. CANTUNIARI geolog-șef cl. II.

DR. D. M. PREDA, geolog cl. I.

C. NICULESCU, geolog cl. I.

DR. E. JEKELIUS geolog cl. II.

ION S. ATANASIU, geolog cl. III.

DR. EMIL LOBONTIU, geolog stagiar.

DR. V. SELĂGIANU, geolog stagiar.

MARCEL POPESCU, geolog stagiar.

I. E. BUJOIU, Inginer ord. cl. III.

Secțiunea Agrogeologică

Șef: DR. G. MUNTEANU-MURGOCI, geolog șef cl. I.

DR. TH. SAIDEL, chimist șef cl. I.

P. ENCULESCU, geolog șef cl. II.

EM. PROTOPOPESCU-PAKE, geolog șef cl. II.

Laboratorul de Chimie.

G. GANE, inginer, chimist șef cl. I.

V. DUMITRIU, chimist cl. I.

PETRE PETRESCU, chimist cl. I.

Bibliotecar: MOISIL I.

Cancelaria: NIC. GHIMBĂȘANU, șef de serviciu cl. II.

ELENA GAMBER, sub-șef de birou cl. I.

CEZAR BOTEZ, sub-șef de birou cl. I.



Desenator cartograf: G. T. NICULESCU.

Geologi colaboratori:

ING. MATHEI DRĂGHICEANU, membru de onoare, Braşov.
DR. I. SIMIONESCU, Prof. universitar, Iaşi.
DR. I. POPESCU-VOITEŞTI, Prof. universitar, Cluj.
R. SEVASTOS, prof. secundar, Iaşi.
DR. I. P. IONESCU-ARGETOAI, prof. secundar, Craiova.
DR. D. ROTMAN, şef de lucrări, Universit. Bucureşti.
D. CĂDERE, Asistent, Universit., Iaşi.
ST. MATEESCU, prof. secundar, Cluj.

Personalul de serviciu.

MIHAI MARIN, intendent.
ILIE NEGULESCU, mecanic constr.
PAUL RAUCH, „ automob.
DUMITRU VOICU preparator cl. II.
ST. DRĂGHICI, laborant cl. II.
TEODOR IONESCU » cl. II.
CONST. POPOVICI, laborant cl. III.
TEODOR TEODORESCU laborant cl. III.
CONST. R. FOTA, » cl. III.
SIMION ANDREI, » cl. III.

CUPRINSUL. — CONTENU

- I. TĂNĂSESCU. Condițiunile fizice de acumulare ale hidrocarburilor și normele pentru evaluarea zăcămintelor de petrol.
Les conditions physiques d'accumulation des hydrocarbures et les normes d'évaluation des gisements de pétrole.
- M. DAVID. Cercetări geologice în podișul moldovenesc.
Recherches géologique dans le plateau moldave.
- OTTO PROTESCU. Contribuțiuni la studiul faunei de foraminifere terțiare din România.
Contributions à l'étude de la faune des foraminifères tertiaires de Roumanie.
- R. SEVASTOS. Limita Sarmatianului, Meotianului și Pontianului între Siret și Prut.
Depozitele cuaternare din șesul Prutului și al Jijiei.
- N. L. COSMOVICI. Proidotea Haugi, isopod din Oligocenul mediu din România.
Proidotea Haugi, isopode de l'Oligocène de Roumanie.
- I. SIMIONESCU. Fauna vertebrată dela Mălușteni, distr. Covurlui.
Les vertèbres fossiles de Malusteni. Moldavie.
-



CONDIȚIUNILE FIZICE DE ACUMULARE
ALE
HYDROCARBURELOR
ȘI
NORMELE PENTRU EVALUAREA ZACAMINTELOR DE PETROL
DE
I. TĂNĂSESCU
INGINER DE MINE



CONDITIILE FIZICE DE ACUMULARE

HYDROCARBONAT

FORME REPREZINTATIVE ALE ACUMULAREI DE PETROL

LA TÂMBUL

DE PETROL



CONDIȚIUNILE FIZICE DE ACUMULARE ALE HYDROCARBURELOR

ȘI

NORMELE PENTRU EVALUAREA ZĂCĂMINTELOR DE PETROL

A. — CONSIDERAȚIUNI GENERALE.

Zăcămintele de petrol, independent de formațiunile geologice în care se găsesc, sunt caracterizate și se diferențiază printr'o serie de elemente fizice cari îndreptătesc a privi fenomenul acumulării hidrocarburilor în zăcăminte exploatabile ca un fenomen fizico-dinamic.

În zăcămintele exploatabile se întâlnesc asociate hidrocarbure aparținând la cele trei stări fizice: gazeiformă, lichidă și solidă.

Masa principală o formează hidrocarburele lichide.

La temperatura ce există la adâncimea zăcământului, hidrocarburele solide sunt dizolvate în masa hidrocarburelor lichide.

În petrolul acumulat în zăcămintele, hidrocarburele lichide sunt asociate cu hidrocarburele gazeiforme sau cu alte gaze în proporțiuni cari pot să varieze. După proporția ce există între gaze și petrolul lichid, zăcămintele se deferențiază putând fi sărace sau bogate în gaze.

Fenomenul migrațiunei hidrocarburelor, datorit în mare parte mișcărilor orogenice desfășurate în scoarța pământului, a determinat acumularea hidrocarburelor lichide și gazeiforme în terenuri constituite din roci poroase sau cu un volum mare de interstiții.

Sub impulsionea forțelor interne, această acumulare s'a produs sub un volum redus.

Atât gazele cât și petrolul lichid sunt compresibile și grație acestei proprietăți, ambele produse au acumulat o mare cantitate de energie care se manifestă prin tensiunea internă a zăcământului. Această energie rămâne în stare latentă atât timp cât prin dislocări naturale sau prin sondaje nu se strică echilibrul de zăcământ.



Tensiunea internă care în unele cazuri poate atinge, în starea inițială, mai multe sute de atmosfere, apare ca o funcțiune de cantitatea gazelor și a petrolului lichid acumulat într'un volum determinat, prin urmare e dependente de proporția ce există între gaze, petrolul lichid și volumul interstițiilor.

Energia acumulată sub formă de tensiune se traduce printr'o concentrațiune a masei.

Cu privire la starea fizică a hidrocarburelor gazeiforme în zăcămintele, se pune întrebarea dacă în condițiunile de temperatură și de presiune din zăcămintele, hidrocarburele gazeiforme sau alte gaze asociate cu petrolul își conservă această stare, sau se găsesc parțial condensate în stare lichidă.

Dacă trecem la raporturile fizice între petrol și roca de acumulare, intervin o serie de fenomene cari prin natura lor determină condițiunile de exploatabilitate sau productivitate ale unui zăcământ.

Condițiunea esențială pentru formarea unui zăcământ exploatabil este ca roca de acumulare să aibe un volum mare de interstii sau pori.

Această condițiune necesară, nu este însă și suficientă.

În rocile de acumulare petrolul se află localizat în stare capilară și circulațiunea lui liberă este influențată pe de o parte, de forțele de atracțiune capilară ce se exercită pe suprafețele de contact între petrol și elementele constitutive ale roci, pe de altă parte, de cohesiunea moleculelor a petrolului.

Rezultatul este că roca cedează liber numai o parte din petrolul acumulat. Partea cedată liber constituie petrolul exploatabil.

Restul care nu se mai poate scurge în mod liber, fiind reținut în interstițiile roci, constituie petrolul remanent.

Volumul petrolului remanent depinde pe de o parte de forma și mărimea interstițiilor sau golului capilar, pe de altă, de proprietățile fizice ale petrolului.

Rocile cu pori numeroși dar foarte mici, cedează foarte greu petrolul ce ar fi acumulat în ele.

Astfel argilele și marnele au un volum total de interstii sau pori care reprezintă circa 47,5 %, adică un volum de pori mai mare decât al nisipului, și prin urmare ar putea acumula cantități însemnate de petrol; totuși argilele și marnele nu formează zăcămintele productive, căci porii fiind foarte mici, forțele capilare opresc circulațiunea și roca nu cedează liber petrolul.

Din contră, o gresie sau un nisip constituit din elemente de dimensiuni mai mari, poate să aibă un volum total de interstii mai mic de



cât o argilă sau gresie fină cu pori mici dar numeroși; totuși dacă interstițiile nisipului sunt mari, influența forțelor capilare asupra circulației petrolului prin interstii este mai slabă și roca cedează liber o parte din petrolul acumulat.

Prin urmare, în ce privește roca de acumulare, productivitatea unui zăcământ stă în strânsă legătură nu numai cu volumul total al interstițiilor, dar mai ales cu forma și mărimea interstițiilor.

. . .

Prin analogie cu zăcămintele substanțelor minerale, s'a pus și la zăcămintele de petrol, problema evaluării rezervei de petrol acumulat într'un zăcământ.

Din punct de vedere practic, productivitatea unui zăcământ este caracterizată prin cantitatea de petrol cedată în mod liber de roca acumulatoare, deci prin cantitatea de petrol exploatabil.

Prin urmare la zăcămintele de petrol, problema evaluării va cuprinde două părți: evaluarea petrolului acumulat într'o rocă, și evaluarea rezervei de petrol exploatabil.

Problema este complexă și soluțiunea ei depinde de numeroși factori, fiecare influențând într'un anume sens.

Evaluarea unui zăcământ presupune cunoașterea, cel puțin în mod aproximativ, a elementelor fizice ce caracterizează zăcământul, printre cari în primul rând sunt următoarele:

1. Cubul de zăcământ.
2. Capacitatea de acumulare a rocei.
3. Puterea rocei de a reține petrol în interstii, sau raportul de volum între petrolul remanent și rocă.
4. Temperatura la adâncimea zăcământului.
5. Tensiunea zăcământului în starea inițială.
6. Proporția între gaze și petrol acumulate în zăcământ, această proporție considerată în volum, atât la presiunea atmosferică cât și în condițiunile de presiune din zăcământ.

Este evident că o evaluare nu ar putea fi încercată decât în regiuni suficient cunoscute prin explorări.

În cazul cel mai simplu al unui zăcământ stratiform, cubul zăcământului presupune cunoașterea a trei coordonate: lungimea, lățimea și puterea sau grosimea zăcământului.

Prin sondajele efectuate într'o regiune se poate cunoaște, din aproape în aproape, extinderea zăcământului într'o suprafață limitată; în ce privește grosimea sau puterea zăcământului, de cele mai multe ori acest element a rămas nedeterminat, cu toate că operațiunea se reduce la o simplă înregistrare de date, în toate cazurile când un strat petrolifer superior



exploatat printr-o sondă a fost străbătut spre a ajunge la un alt strat mai profund, sau când în cursul exploatării unui strat foarte bogat, adâncimea sondei se mărește progresiv în măsura extracțiunii(1).

Dacă se determină extensiunea în suprafață și puterea zăcământului în diferite puncte, evaluarea cubului zăcământului este posibilă cu aproximațiune suficientă.

O rezervă se impune însă din cauza neregularităților ce pot să prezinte unele zăcăminte, atât ca extensiune în suprafață cât și ca grosime. De aceea evaluarea trebuie să se facă numai din aproape în aproape, și prin urmare ea trebuie restrânsă numai în zona explorată și într-o zonă periferică imediat învecinată.

Pentru evaluarea rezervei de petrol acumulat sau de petrol exploatabil, este necesar să se cunoască celelalte elemente fizice ce caracterizează zăcământul. Aceste elemente pot fi apreciate sau determinate cu aproximațiune suficientă, unele prin experiențe sau prin măsurări fizice directe, altele pot fi deduse din datele statistice culese în cursul exploatării zăcămintelor.

Neapărat că aci nu e vorba de niște valori constante; în unele cazuri trebuie să ne mulțumim cu niște valori-limită între cari pot să oscileze valorile reale ale elementelor fizice.

* * *

Problema ce mi-am pus, și care cred că trebuie să se puie în cursul exploatării unui zăcământ, este următoarea:

A determina volumul de zăcământ corespunzător la unitatea de volum de petrol exploatabil, sau la unitatea de volum de petrol acumulat.

Ca un corolar al acestei probleme va rezulta:

Determinarea volumului de zăcământ ce se poate considera sleit de o sondă, pentru o producțiune anumită.

Soluțiunea acestor probleme va rezulta din examenul condițiunilor de acumulare ale hidrocarburelor în zăcăminte.

Este evident că între volumul total de zăcământ și între elementele fizice menționate, trebuie să existe relațiuni cari să permită determinarea apropiată a unui element, când celelalte sunt cunoscute.

Asemenea relațiuni fiind deducțiuni bazate pe fapte de observațiune și pe legi fizice, au în primul rând o valoare teoretică. Gradul de preciziune ce se poate obține în determinarea volumului de zăcământ corespunzător la unitatea de volum de petrol acumulat sau de petrol

(1) Date precise asupra puterii zăcământului în punctele străbătute prin sonde sunt foarte rare și este util ca asemenea observațiuni să se facă în mod regulat și sistematic, la toate sondele și pentru toate stratele petrolifere.



exploatabil, depinde de gradul de aproximațiune ce se poate atinge în determinarea sau aprecierea elementelor fizice ce caracterizează zăcămintul.

Din punct de vedere practic, utilitatea unor asemenea relațiuni se poate considera suficient dovedită, când se constată că ele se verifică între valorile-limite ale elementelor fizice.

* * *

Studiul zăcămintelor de petrol, din punctele de vedere enunțate mai sus, ne poate sugera noi orientări și criterii în multe chestiuni referitoare la zăcămintele, dar în special la fixarea programului de lucrări pentru extracțiunea rezervei exploatabile de petrol, cu minimum de investițiuni.

În cadrul considerațiunilor generale expuse mai sus și în vederea stabilirii relațiunilor analitice între elementele fizice ce caracterizează un zăcămint, vom trata în cele ce urmează, fiecare element fizic în parte, în scop de a căpăta o orientare generală asupra condițiunilor fizice de acumulare ale hidrocarburelor în zăcămintele și asupra limitelor între care pot să oscileze valorile reale ale elementelor fizice.

B. — CONDIȚIUNILE FIZICE DE ACUMULARE ALE HYDROCARBURELOR.

1. **Capacitatea de acumulare.** Ca tip de rocă de acumulare vom considera nisipul, acesta fiind, în România, roca în care se găsesc acumulate cele mai mari cantități de petrol.

Nisipul în al cărui volum de interstii se găsește acumulat petrol, cedează în mod liber o parte din petrolul acumulat. Cantitatea cedată în mod liber constituie petrolul exploatabil.

Restul petrolului care nu se mai poate scurge în mod liber ci este reținut în interstii, constituie petrolul remanent.

Un nisip înbibat cu petrol până la un astfel de grad, în cât nu mai cedează în mod liber lichidul interstii, se găsește într-o stare de saturațiune capilară, corespunzătoare cu volumul golurilor dintre grăunțele de nisip.

Neapărat că prin compresiune, un atare nisip saturat poate să mai cedeze o parte din petrolul ce conține în interstii. Prin compresiune interstiiile capilare se micșorează, forțele de atracțiune capilară ce se exercită între grăunțe, prin intermediul lichidului interstii, opresc circulațiunea, nisipul își pierde mobilitatea devine plastic, se poate tăia după suprafețe plane și numai cedează petrol nici chiar sub presiuni crescânde.

În opozițiune cu starea de saturațiune, Profesor MRAZEC a distins



starea specială a nisipului care cedează liber o parte din petrol și a numit-o stare de suprasaturațiune(1).

După această definițiune, nisipul petrolifer din formațiunile cu zăcămintele exploatabile da petrol se găsește în stare de suprasaturațiune sub tensiune.

Această stare este caracterizată prin mobilitatea sau fluiditatea nisipului.

Structura unui asemenea nisip suprasaturat se prezintă astfel: fiecare bob sau grăunte de nisip se prezintă învelit de un strat subțire de lichid sub tensiune, care umple golurile dintre boabele de nisip.

Neapărat că nu este posibil a cunoaște a priori gradul de suprasaturațiune al unui nisip petrolifer dintr'un zăcământ, sau raportul între volumul interstițiilor și volumul nisipului suprasaturat.

Se poate pleca însă dela ideia, că un nisip suprasaturat cu petrol are un volum de interstii mai mare decât ar avea acelaș nisip presupus spălat de petrol prin esențe ușoare, apoi uscat și având boabele de nisip așezate într'o dispozițiune liberă, fără a fi comprimat.

Această premisă este reală și ea se deduce și din comparațiunea structurilor unui nisip suprasaturat și unui nisip spălat, uscat și având grăunțele așezate în dispozițiunea liberă.

Determinând raportul ($V_p : V$), între volumul de intersuși V_p și volumul V al unei mase de nisip uscat, liber așezat, obținem o valoare care poate fi considerată ca o limită inferioară a aceluiaș raport referitor la un nisip suprasaturat de petrol.

Faptul că putem cunoaște cel puțin o limită inferioară a acestui raport ($V_p : V$), prezintă o deosebită importanță și ne dă posibilitatea să apreciem în limitele realității, asupra cantității minime de petrol ce poate fi acumulată într'un strat și în special asupra rezervei minime de petrol exploatabil.

a) Volumul de interstii al unei mase de nisip uscat.

În mod general un volum determinat de nisip reprezintă suma a două volume parțiale: volumul propriu zis al grăunțelor de nisip și volumul de interstii dintre grăunțe.

Însemnând cu V volumul total al masei de nisip și cu V_p volumul interstițiilor, raportul $V_p : V$ reprezintă porozitatea nisipului sau a rocii.

(1) L. MRAZEC. «Ueber die Bildung der rumänischen Petroleumlagerstätten» din 1907, lucrare publicată în «Compte-Rendu du 3ème Congrès international du Pétrole» Tom. II, pg. 130—131, anul 1910.

L. MRAZEC. Cursul de «Geologia Petrolului» profesat la Școala de Poduri și Șosele din București.



Acest raport se exprimă de regulă în procente, adică :

$$\rho_0 = \frac{100 V_p}{V}$$

Volumul interstițiilor depinde de forma grăunțelor, de gradul de uniformitate și de modul cum sunt dispuse sau așezate grăunțele de nisip.

Așa de ex. pentru un nisip ce ar fi constituit numai din grăunțe sferice, de acelaș diametru, raportul între volumul interstițiilor și volumul nisipului (porozitatea) este independent de diametrul grăunțelor și variază numai după modul de dispozițiune al grăunțelor în masa de nisip.

Pentru un nisip constituit din grăunțe sferice, uniforme, așezate în dispozițiunea din Fig. 1, se demonstrează că volumul interstițiilor reprezintă 47, 67 % din volumul nisipului.

Dacă grăunțele sferice, uniforme, sunt dispuse ca în Fig. 2, interstițiile devin mai mici și volumul lor reprezintă aproximativ numai 26 % din volumul nisipului.



Fig. 1.

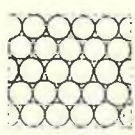


Fig. 2.

În natură nisipul este în general constituit din grăunțe cu forma mai mult sau mai puțin neregulată și de mărimi diferite. Acesta este cazul nisipurilor din zăcămintele de petrol.

Porozitatea sau volumul de interstiții al unui asemenea nisip se poate determina pe cale fizică, lucrând cu o masă de nisip în prealabil spălat cu esențe ușoare de benzine și apoi complet uscat și în care grăunțele sunt presupuse așezate liber, fără a se comprima masa de nisip.

Se poate utiliza în acest scop metoda bazată pe determinarea greutății specifice a nisipului.

Fie :

V = volumul unei mase de nisip.

V_n = volumul efectiv al grăunțelor de nisip.

V_p = volumul interstițiilor.

d = greutatea specifică a mineralului din care sunt constituite grăunțele de nisip. Acest element fizic se determină cu ajutorul picnometrlui.

P = Greutatea masei de nisip al cărui volum este V .

Această greutate se determină prin cântărire la o balanță de precizie.

Valoarea ce rezultă la cântărire pentru P , reprezintă în fapt greutatea grăunțelor de nisip, adică greutatea volumului V_n .

Deci: $P = V_n \cdot d$.

Dacă ne închipuim că interstițiile volumului V al masei de nisip ar fi complet umplute cu nisip, prin urmare că nu ar mai exista interstiții, volumul V al masei de nisip ar avea o greutate P_1 , mai mare de cât P .

Greutatea P_1 se poate exprima prin relațiunea: $P_1 = V \cdot d$.

Atât P cât și P_1 sunt cunoscuți, prin urmare diferența lor ($P_1 - P$) este și ea cunoscută.

$$P_1 - P = (V - V_n) \cdot d.$$

De altă parte avem: $V = V_n + V_p$.

Se deduce din relațiunile de mai sus.

$$P_1 - P = V_p \cdot d$$

sau: $V_p = \frac{P_1 - P}{d}$

Această din urmă relațiune ne dă volumul interstițiilor în volumul V al masei de nisip.

Am făcut atari determinări pentru nisipul petrolifer de Buștenari după ce a fost prealabil spălat cu esențe ușoare de benzine și complet uscat. Masa de nisip a fost luată într-o așezare liberă a grăunțelor, prin urmare fără a fi comprimată.

Din experiențe s'a dedus că nisipul de Buștenari prealabil spălat și uscat, într-o asemenea așezare liberă, are un volum de interstiții care reprezintă 42,72 % din volumul nisipului.

Greutatea specifică a nisipului este 2,6365.

Prin urmare, pentru un nisip uscat ale cărui grăunțe sunt așezate în dispozițiune liberă, fără compresiune, volumul de interstiții determinat mai sus poate fi considerat ca un maximum a cărui valoare oscilează în jurul cifrei de 42,7 % din volumul nisipului uscat.

Suntem conduși a admite că în nisipul suprasaturat cu petrol, astfel cum el există în zăcământ, proporția $V_p : V$ trebuie să reprezinte cel puțin câteva procente în plus peste valoarea de 42,7 % constatată la nisipul uscat, liber așezat.

Proporția de 42,7 % poate fi considerată prin urmare ca o limită inferioară pentru zăcămintele de petrol exploatabile, nisipul fiind roca de acumulare.

b. Petrolul remanent.

Volumul petrolului remanent într'un volum determinat de nisip, depinde de suprafața grăunțelor, de forma și mărimea interstițiilor și de proprietățile fizice ale petrolului.

O serie de experiențe făcute în 1914, ne-au dat câte-va indicațiuni în această chestiune. Experiențele s'au făcut cu un singur tip de nisip—nisipul de Buștenari—făcând să varieze petrolul, întru cât nisipul din



stratele de petrol nu prezintă variațiuni prea mari dela o regiune la alta, în ce privește dimensiunile și forma bobului.

Într'un vas prevăzut la bază cu un robinet de scurgere, s'a introdus un volum determinat de nisip de Buștenari, prealabil spălat și uscat. Volumul interstițiilor într'o asemenea masă de nisip uscat reprezintă, după cum am văzut, în mijlocie 42,7 %.

Prin cântărire s'a determinat greutatea volumului de nisip.

Nisipul a fost suprasaturat cu un exces de petrol, astfel ca acesta să plutească deasupra nisipului. S'a lăsat apoi să se scurgă liber prin nisip, la temperatura camerei (+ 20° C), tot excesul de petrol și s'a determinat prin cântărire greutatea petrolului remanent în nisip; pe baza greutății specifice a petrolului, s'a dedus volumul petrolului remanent.

În tabloul ce urmează se indică pentru fiecare din cele patru petroluri supuse la experiență, volumul petrolului remanent în nisip, la temperatura camerei. Acest volum este exprimat în procente din volumul nisipului spălat și uscat. ($\rho_0 = 42,7$)

Proveniența petrolului:	Proprietăți fizice: d = greutate specifică la 15° C. v_{20} = viscozitate la 20° C.	Volumul petrolului remanent, în procente din volumul nisipului uscat $\rho_0 = 42,7$.
1. Câmpeni-Pârjol .	d = 0,8170 $v_{20} = 1,01$ parafinos	28 %
2. Buștenari . . .	d = 0,8480 $v_{20} = 1,28$ neparafinos	30 %
3. Câmpina . . .	d = 0,8690 $v_{20} = 1,60$ neparafinos	32 %
4. Moreni	d = 0,8830 $v_{20} = 1,70$ neparafinos	38 %

Valorile de mai sus pentru volumul petrolului remanent, se referă la scurgerea liberă a petrolului, sub presiune ordinară și la temperatura camerei.

Trebuie să observăm însă că în zăcăminte, condițiunile de scurgere ale petrolului prin nisip diferă întrucâtva de condițiunile alese în experiențele de mai sus.

Pe de o parte, temperatura în cele mai multe zăcăminte de petrol

este superioară temperaturii de $+20^{\circ}\text{C}$, iar pe de altă parte, gazele acumulate influențează scurgerea.

La o temperatură mai ridicată viscozitatea petrolului descrește, forțele de coeziune moleculară ale lichidului interstițial descresc, petrolul devine mai fluid și se scurge mai ușor; în consecință, stratul de petrol ce învăluie grăunțele de nisip devine mai subțire.

Cantitățile de petrol remanent la diferite temperaturi sunt în raport invers cu temperaturile.

În determinarea volumului petrolului remanent în zăcămintă trebuie prin urmare, să se țină seama de temperatura ce există la adâncimea zăcămintului.

Această temperatură la adâncimi de la 600 m. în sus, este superioară temperaturii de $+30^{\circ}\text{C}$. și ea poate atinge $+40^{\circ}\text{C}$. la adâncimea de 1000 m.

În ce privește influența gazelor asupra scurgerii petrolului, sunt de observat următoarele:

La zăcămintele cu caracter eruptiv, în faza erupției, marea tensiune a gazelor antrenează întreaga masă de nisip pe care o pune în mișcare. În această fază nu avem propriu zis o scurgere a petrolului prin nisip, ci un transport în masă, de nisip și petrol, spre gaura sondei.

Abia după terminarea fazei de erupție începe scurgerea liberă a petrolului prin nisip. Gazele ce au rămas în petrolul interstițial continuă să se degajă și în această degajare ele antrenează și o parte a lichidului interstițial, care altfel ar rămâne aderent de grăunțele nisipului.

Fenomenul trebuie să se petreacă în mod analog ca în cazul când printr-o masă de nisip înbibat cu un lichid se accelerează scurgerea liberă a lichidului, fie trecând un curent de aer sau alt gaz prin nisip, fie făcând un vid relativ, cum adesea se operează în laboratoare cu ajutorul unei trompe de vid, la filtrarea unor anumite precipitate chimice.

Pentru a obține o orientare în această direcție, s-au făcut încercări cu petrolul de Moreni, determinându-se volumul petrolului remanent, la temperaturi din 5° în 5° , între temperaturile $+20^{\circ}\text{C}$ și $+35^{\circ}\text{C}$, prin scurgere liberă sub simpla acțiune a gravitației, cât și prin scurgere sub un vid parțial.

Pentru petrolul din Moreni, cu greutate specifică de 0,8830 la 15°C . și viscozitate la 20°C egală cu 1,70, rezultatele au fost:



Temperatura de scurgere	P e t r o l r e m a n e n t	
	prin scurgere liberă sub presiune ordinară	prin scurgere sub un vid parțial
	în procente din volumul nisipului spălat, uscat și liber așezat ($p_0 = 42,7$)	
+ 20° C	38 %	32 %
+ 25° C	36 %	29 %
+ 30° C	34 %	25 %
+ 35° C	32 %	20 %

Din rezultatele de mai sus putem trage următoarele concluziuni:

1.— Volumul petrolului remanent într-o masă de nisip uscat variază după proprietățile fizice ale petrolului; pentru unul și același nisip, cu un volum determinat de interstiții, volumul petrolului remanent crește cu viscozitatea și cu greutatea specifică a petrolului.

2.— Pentru unul și același petrol, cantitățile de petrol remanent la temperaturi diferite ale scurgerii, sunt în raport invers cu temperaturile.

3. Gazele acumulate în petrolul interstițial micșorează coeziunea moleculară a lichidului și facilitează scurgerea petrolului. Gazele, în degajarea lor, antrenează o parte a petrolului interstițial și prin urmare micșorează cantitatea de petrol remanent în nisip.

4. În general, volumul petrolului remanent, în scurgerea liberă sub presiunea ordinară și la temperatura camerei, este mai mic decât volumul interstițiilor masei de nisip spălat și uscat și în care grăunțele de nisip sunt așezate liber. Am văzut că în această dispozițiune volumul de interstiții reprezintă 42,7 % din volumul nisipului uscat, pe când volumul petrolului remanent în scurgerea sub presiune ordinară într'un asemenea nisip variază, după natura petrolului, între 28 % și 38 % din volumul nisipului.

Pentru explicarea acestui rezultat trebuie să admitem că fenomenul se poate produce în unul din următoarele două moduri :

a) Sau, petrolul remanent umple complet golurile nisipului, după ce acesta a cedat liber excesul de petrol, și în acest caz trebuie să admitem că nisipul trece într-o stare de saturațiune capilară în care volumul inițial al interstițiilor se micșorează prin acțiunea forțelor de atracțiune capilară între grăunțe.

În acest caz, sub acțiunea acestor forțe, grăunțele de nisip s'ar deplasa unele față de altele, și ar rezulta o dispozițiune nouă a grăunțelor de nisip, cu un volum mai redus de interstiții de cât în starea inițială când nisipul era uscat.



b) Sau, volumul inițial al interstițiilor rămâne aproape acelaș ca în cazul când nisipul era uscat, însă petrolul remanent nu mai umple complet golurile masei de nisip; anume interstiții, cari au un volum mai mare, cedează o parte din petrol, astfel că asemenea interstiții rămân numai parțial umplute. Petrolul rămas într'un asemenea interstițiu aderă ca un strat subțire pe suprafața grăunțelor de nisip ce limitează aceste goluri.

În fapt, este probabil că ambele fenomene se produc simultan în masa de nisip.

5. Între limitele de temperatură $+20^{\circ}\text{C}$ și $+35^{\circ}\text{C}$, se poate admite că volumul petrolului remanent în scurgerea sub un vid parțial, se reduce în mijlocie cu 0,8 pentru fiecare creștere a temperaturii cu 1°C .

Numim în mod general K volumul petrolului remanent exprimat în procente din volumul ce are masa de nisip prealabil spălat și uscat, când grăunțele sunt liber așezate.

Valoarea coeficientului K trebuie determinată prin experiență, pentru fiecare petrol și la temperatura ce există în zăcământ.

Din experiențele făcute la un petrol de Moreni cu greutate specifică de 0,8830 la $+15^{\circ}\text{C}$ și o viscozitate de 1,70 la 20°C , în scurgerea sub un vid parțial, la diferite temperaturi, rezultă pentru coeficientul K următoarele variațiuni:

Temperatura scurgerii $t =$	Scurgere liberă la presiune ordinară		Scurgere sub un vid parțial	
	Valoarea coefi- cientului K	Diminuarea coef. K , pentru 1°C creștere de temp.	Valoarea coefi- cientului K	Diminuarea coef. K , pentru 1°C creștere de temp.
20°C	38		32	
25°C	36	0,4	29	0,6
30°C	34	0,4	25	0,8
35°C	32	0,4	20	1,0

Pe baza rezultatelor de mai sus, să examinăm acum în ce raport se găsește volumul petrolului remanent față de volumul masei de nisip suprasaturat, sau față de petrolul acumulat.

c. — Determinarea volumului petrolului remanent în funcțiune de volumul masei de nisip suprasaturat cu petrol.

Fie : V = Volumul unei mase de nisip spălat, uscat și liber așezat.

V_n = Volumul efectiv al grăunțelor de nisip uscat.

V_p = Volumul interstițiilor.

ρ_0 = Porozitatea nisipului uscat, liber așezat.

Pentru nisipul de Buștenari $\rho_0 = 42,7$.

W = Volumul masei de nisip suprasaturat cu petrol.

ρ = Porozitatea masei de nisip suprasaturat cu petrol în volumul W .

W_p = Volumul interstițiilor în volumul W al nisipului suprasaturat.

V_r = Volumul petrolului remanent în nisip.

K = Cantitatea de petrol remanent exprimată în procente din volumul masei de nisip spălat, uscat și liber așezat, a cărei porozitate este $\rho_0 = 42,7$.

Între elementele de mai sus se pot scrie următoarele relațiuni:

$$(1) \quad V = V_n + \frac{\rho_0 V}{100} \quad \text{sau :} \quad V = \frac{100 V_n}{100 - \rho_0}$$

În mod analog avem :

$$(2) \quad W = V_n + \frac{\rho W}{100} \quad \text{sau :} \quad W = \frac{100 V_n}{100 - \rho}$$

Experiențele de mai sus ne-au dat volumul petrolului remanent, exprimat în procente (K) din volumul masei de nisip uscat, liber așezat (V).

Avem deci:

$$(3) \quad V_r = \frac{K \cdot V}{100} = \frac{K \cdot V_n}{100 - \rho_0}$$

În această relațiune valorile coeficientului (K) variază după natura petrolului, după temperatură și după condițiunile de presiune în care are loc scurgerea.

Când scurgerea se face sub presiunea ordinară și la temperatura camerei ($+20^\circ \text{C}$), am văzut că valorile coeficientului K pentru cele 4 petroluri supuse la experiență, sunt : 28, 30, 32 și 38.

Valoarea coeficientului K se micșorează când temperatura crește. Pentru zăcămintul dela Moreni, cu adâncime între 700 și 800 metri, trebuie să se ia ca bază o temperatură de aproape $+35^\circ \text{C}$.

La această temperatură valoarea coeficientului K este 32; iar dacă ținem seama și de degajarea gazelor prin lichidul interstițial, degajare care facilitează scurgerea, se poate lua pentru K , valoarea $K = 20$.



Volumul petrolului remanent V_r se poate exprima în funcțiune de volumul W al masei de nisip suprasaturat cu petrol. Pentru aceasta, în relațiunea (3) înlocuim pe V_n prin expresiunea dată de relațiunea (2).

Se obține :

$$(4) V_r = \frac{K (100 - \rho) W}{100 (100 - \rho_0)}$$

De asemenea, putem exprima volumul petrolului remanent (V_r) în funcțiune de volumul interstițiilor (W_p), prin urmare în funcțiune de volumul total acumulat în masa de nisip.

Intr'adevăr, între W_p și W avem relațiunea :

$$(5) W_p = \frac{\rho W}{100}$$

Din relațiunile (4) și (5) se deduce :

$$(6) V_r = \frac{K (100 - \rho) W_p}{\rho (100 - \rho_0)}$$

În vederea aplicării acestor relațiuni, să considerăm un strat de nisip petrolifer în stare de suprasaturațiune, prin urmare cu un volum de interstiții mai mare de 42,7% din volumul nisipului uscat, liber așezat. Să admitem de ex. că stratul de nisip petrolifer are, în starea inițială, un volum de interstiții exprimat prin $\rho = 50$. Presupunem de asemenea, că scurgerea petrolului se face la presiunea ordinară și la temperatura camerei.

În tabloul ce urmează se indică volumul petrolului remanent precum și volumul petrolului exploatabil, în procente din volumul total al petrolului acumulat :

Proveniența petrolului:	ρ %	ρ_0 %	K la temperatura de + 20° C.	Petrol remanent	Petrol exploatabil
				În % din volumul petrolului acumulat	
1. Moreni (neparafinos) . . .	50	42,7	38	66,3 %	33,7 %
2. Câmpina (neparafinos) . . .	50	42,7	32	55,9 %	44,1 %
3. Buștenari (neparafinos) . . .	50	42,7	30	52,3 %	47,7 %
4. Câmpeni-Pârjol (parafinos) . . .	50	42,7	28	48,8 %	51,2 %

Proporțiunile de mai sus, între petrolul exploatabil și petrolul remanent, se modifică dacă ținem compt de temperatura ce există la adâncimea zăcămintului precum și de influența gazelor asupra scurgerii petrolului acumulat în nisip.

Pentru zăcămintul dela Moreni, la adâncime între 700 și 800 metri, se poate lua pentru K valorile :

$K=32$, pentru scurgerea liberă la presiune ordinară și la temperatura de $+35^{\circ}$.

$K=20$, pentru scurgerea sub un vid parțial și la temperatura de $+35^{\circ}$.

În aceste cazuri rezultă, pentru petrolul remanent și petrolul exploatabil, următoarele proporții :

Nisip suprasaturat cu petrol. $p=50$.	Volum, prin scurgere liberă, la $+35^{\circ}\text{C}$., sub presiunea ordinară. $K=32$.—	Volum, prin scurgere la $+35^{\circ}\text{C}$., sub influența gazelor (analoagă cu scurgerea sub vid parțial). $K=20$.—
	în % din volumul petrolului acumulat.	
Petrol remanent .	55,8 %	34,9 %
Petrol exploatabil .	44,2 %	65,1 %

Din cele expuse mai sus se pot deduce următoarele concluziuni, cu privire la zăcămintele :

1. În zăcămintele de mică adâncime, până la circa 300 metri, unde temperatura ar oscila în jurul cifrei de $+20^{\circ}\text{C}$, și care ar fi sărace în gaze, volumul petrolului exploatabil, adică al petrolului care se scurge liber din nisip, reprezintă în general mai puțin de 50% din volumul petrolului acumulat.

La petrolurile vîscoase cari s'ar găsi în zăcămintele în condițiunile de acumulare de mai sus, petrolul exploatabil reprezintă circa $1/3$, iar petrolul remanent circa $2/3$ din volumul petrolului acumulat. Prin raport la nisipul suprasaturat, volumul petrolului exploatabil reprezintă circa $1/6$, sau 16%—17%, iar petrolul remanent $1/3$, sau 33%—34%.

2. În zăcămintele de mare adâncime, unde temperatura depășește de regulă $+30^{\circ}\text{C}$ și cari conțin petroluri ușoare și bogate în gaze, proporțiunile de mai sus se inversează și volumul petrolului exploatabil reprezintă aproximativ $2/3$, pe când petrolul remanent numai $1/3$, din volumul total al petrolului acumulat.

Aceste rezultate pot avea o însemnătate și din punct de vedere economic: zăcămintele de petrol nu pot fi epuizate complet numai prin



sonde și va fi o problemă a viitorului ca, exploatarea prin sonde să-i urmeze o altă metodă de exploatare care să aibă de scop extracțiunea petrolului reținut în nisip.

Se va putea desvolta în asemenea regiuni o exploatare analoagă cu aceea a zăcămintelor de cărbuni, prin săpare de puțuri și executare de lucrări subterane în zăcămint (1).

Chestiunea petrolului remanent în nisipuri a fost studiată de Domnul PAUL de CHAMBRIER, Directorul General al Minelor din Pechelbronn.

După datele publicate de Domnul Prof. I. P. VOITEȘTI în darea de seamă făcută în «Analele Minelor din România» No. 2, (Februarie-Martie) 1920, asupra lucrării Domnului de CHAMBRIER: «Historique de Pechelbronn» Edition Attinger Frères, Paris et Neuchâtel, 1919, rezultatele obținute de Domnul de CHAMBRIER, asupra petrolului remanent, la experiențele făcute cu diferite feluri de nisipuri, au fost următoarele:

Felul nisipului	Petrol absorbit	Petrol scurs prin scurgere liberă (48 ore)	Petrol rămas în nisip
		‰ în volum	
Nisip silicios, uscat dar nespălat	45 ‰	15 ‰	30 ‰
Nisip silicios, spălat și uscat	35 ‰	16 ‰	19 ‰
Nisip pământos	47 ‰	17 ‰	30 ‰

În celelalte țări, și în special în America, sunt de relevat următoarele rezultate: (2)

CARRL în «Second Geol. Surv. of Pa» Vol. III p. 2517, arată că fragmentele celui de al treilea strat din Oil City, Pennsylvania, sunt capabile de a absorbi, fără presiune, 7‰–10‰ petrol și afirmă că, sub presiune, această absorbțiune s'ar ridica până la 12,5‰.

BELL în Evaluarea rezervelor de petrol ale Californiei, presupune

(1) Experiențele asupra petrolului remanent în nisip au fost făcute în 1914 în vederea stabilirii unor relațiuni analitice între elementele de zăcămint. O atare relațiune a fost publicată în 1917 în lucrarea: «Sistemele de organizare ale proprietății miniere și politica minieră în diferite state» apărută în publicațiunea Institutului Geologic al României: «Studii tehnice și economice».

(2) JOHNSON & HUNTLEY. «Oil and Gas Production».



că 10% din petrol se poate extrage. Luând în considerare proporția însemnată de petrol ce este reținută în roce și nu se poate extrage prin metodele actuale de extracțiune, se vede că rezultatul indicat de BELL diferă sensibil de acela indicat de CARRL.

WASHBURNE, în «Bull. American Institute of Mining Engineers» February 1915 (Evaluarea rezervelor de petrol), indică un factor de saturațiune de 15% pentru nisip petrolifer obișnuit și presupune că numai 75% din nisipul petrolifer exploatat într'un mare șantier, este saturat. Mai departe, el presupune că 60—75% din petrol se poate extrage prin metodele de extracțiune uzitate în prezent.

Evaluarea propusă de WASHBURNE se traduce prin expresiunea:

$$0,15 \times 0,75 \times 0,60 = 0,0675 \text{ sau } 6,75\% \text{ petrol exploatabil.}$$

WASHBURNE admite că ultimii doi factori trebuie modificați potrivit condițiunilor de zăcămint.

A. BEEBY THOMPSON în «The Oil Fields of Russia» presupune o saturațiune de 25% pentru nisipurile petrolifere din Baku, întru cât aceste nisipuri nu sunt consolidate și deci porozitatea lor trebuie să fie mai mare decât la nisipuri consolidate.

Aplicând evaluarea propusă de WASHBURNE la o saturațiune de 25% pentru nisipurile din Bacu, se obține petrol extractibil:

$$0,25 \times 0,75 \times 0,60 = 0,1125, \text{ sau } 11,25\%.$$

În general, trebuie recunoscut că s'au făcut prea puține experiențe spre a examina nisipurile asupra volumului lor de interstiții și asupra proporției de petrol reținut în nisip.

2. Temperatura. — În zona superficială a scoarței pământului temperatura crește de regulă treptat cu adâncimea. Măsurările de temperatură efectuate până în prezent, au arătat că în regiunile al căror subsol este constituit din roce sedimentare, lipsite de substanțe cari să dea loc la reacțiuni chimice, variațiunea temperaturii și prin urmare distribuțiunea căldurii prezintă o oarecare regularitate. Treapta geotermică în asemenea regiuni are o valoare cuprinsă între 33 m. și 35 m. pentru 1° C.

În regiunile cu zăcămint de petrol și gaze, fenomenele de compresie a gazelor sau de mărire a volumului lor, pot să producă variațiuni de temperatură într'un sens sau într'altul.

În formațiunile petrolifere, regimul termic poate fi influențat de numeroși factori cari lipsesc în alte regiuni și a căror influență poate să se exercite în diferite sensuri. Așa de ex. menționăm fenomenul disolvării sării în apă, fenomen care se produce cu absorbțiune de căldură, de unde rezultă o descreștere a temperaturii.

Măsurările de temperatură efectuate în diferite regiuni petrolifere,



în zăcământ chiar, sau în apropiere de el, au indicat valori de temperatură la care corespunde în general o treaptă geotermică mai mică decât treapta geotermică normală (33 m.— 35 m. pentru 1° C).

Menționăm că măsurările de temperatură efectuate în sonde duse până la adâncimea zăcământului, nu indică exact temperatura inițială ce avea zăcământul înainte de exploatare. Prin degajarea gazelor din zăcământ și scăderea presiunii se produce o scădere de temperatură, scădere cu atât mai mare, cu cât degajarea se face mai repede. Valorile de temperatură constatate în asemenea măsurări, trebuie privite ca niște valori minime în raport cu temperatura inițială la adâncimea zăcământului.

Tabela ce urmează indică temperaturile măsurate în câteva sonde din regiunile petrolifere Câmpina și Filipeștii de Pădure. În general treapta geotermică este mai mică decât cea normală, nu diferă însă prea mult de aceasta. (Anuarul Inst. Geol. al României, Vol. V, 1911, Fasc. 1-a.— Studii preliminare asupra regimului termic).

Regiunea petroliferă și No. sondei	Adâncimea metri	Temperatura în C°	Treapta geotermică metri	Observațiuni
Câmpina Sonda No. 168 (Steaua Română) .	660.—	32°,0	30,2	Strat bogat de petrol, la 660 m.
Sonda No. 166 (Steaua Română) .	831.—	37°,4	30,5	Fără petrol
Filipești de Pădure Sonda No. 3 (Astra Română) .	886. —	37°,4	32,5	In săpare, cu slabe emanațiuni de gaze la 850 m.

În general pentru zăcămintele de petrol din România, temperatura la adâncimi între 600 m. și 1000 m. poate să varieze între + 32° C și + 40° C.

3. **Tensiunea.** Amestecul de hidrocarbure lichide și gazeiforme dintr'un zăcământ exploatabil, fie primar, fie secundar, s'a acumulat acolo sub un volum redus prin influența mișcărilor orogenice ce a încercat scoarța pământului. Atât gazele cât și petrolul lichid se găsesc sub compresie.

În această stare ambele produse au acumulat o mare cantitate de

energie care rămâne în stare latentă atât timp cât prin dislocări naturale sau prin sondaje nu se strică echilibrul zăcămintului.

Tensiunea zăcămintului se mai mărește încă sub influența căldurii ce există la adâncimea zăcămintului.

Această tensiune devine liberă când prin sondaje se strică într'un punct echilibrul de zăcămint și se manifestă prin erupțiuni și alte fenomene dinamice de o intensitate foarte mare.

Măsurările de presiune făcute la gura unora din sondele productive, au arătat presiuni care depășesc 100 atmosfere. Astfel în Pennsylvania, la sonda Monroe s'a măsurat o presiune de 103 atmosfere.

În regiunea Nineveh, tot în Pennsylvania, gazele aveau o presiune de 102 atmosfere.

În Transilvania, la Sărmășelul mic, sonda No. 3 a întâlnit un puternic zăcămint de gaze (Metan), care s'a manifestat începând aproape dela suprafață, dela adâncimea de 22 m., până la adâncimea de 301 m. Debitul gazelor în 24 ore a fost evaluat la aproape 1.000.000 metri cubi, iar viteza de degajare la 193 metri pe secundă.

Prin tensiunea acumulată în zăcămint, petrolul și nisipul sunt luați într'o mișcare ascensională și aduși la suprafață într'o coloană eruptivă a cărei înălțime, socotită dela gura sondei în sus, a depășit în unele cazuri 100 m. Astfel sonda No. 62 din Câmpina (Steaua Română) aruncă petrolul într'o coloană a cărei înălțime dela gura sondei era de circa 120 metri.

O orientare generală asupra mărimii tensiunii unui zăcămint, la începutul fazei de erupțiune, se poate căpăta la examinarea unora din fenomenele dinamice ce însoțesc erupțiunile violente.

Dintre numeroasele efecte dinamice ale erupțiunii, vom considera următoarele două:

I. Multe sonde, în timpul săpării și înainte de a fi ajuns la zăcămintul sub tensiune, sunt pline cu apă pe toată adâncimea. În momentul când erupțiunea începe, întreaga coloană de apă de înălțime de mai multe sute de metri, este asvârlită afară cu violență.

II. În faza unei erupțiuni violente, coloana de lichid în mișcare poate să antreneze ultima coloană de burlane, — în greutate de mai multe tone —, când aceasta este liberă, adică nu e prinsă în teren, și să o salte pe oarecare distanță. (Acest caz s'a întâmplat la erupțiunea sondei No. 12 din Câmpina).

* * *

I. În primul caz, să evaluăm în mod analitic forța necesară spre a pune în mișcare o coloană de apă ce umple gaura sondei pe toată adâncimea ei.



Introducem următoarele notațiuni :

H = Adâncimea stratului de petrol, prin urmare înălțimea coloanei de apă.

\bar{D} = Diametrul interior al ultimei coloane ce tubează gaura sondei.

S = Suprafața secțiunii drepte, circulare a burlanului prin urmare a coloanei de apă.

p = Greutatea specifică a apei.

Q = Greutatea totală a coloanei de apă de înălțime H .

g = Accelerațiunea gravitației.

m = Masa coloanei de apă.

În primul moment al erupțiunii, coloana de apă pornește din stare de repaus spre a ajunge la o viteză v , cu care continuă în mod uniform mișcarea ascendentă.

Fie : G = Accelerațiunea mișcării în momentul când coloana de apă e pusă în mișcare.

v = Iuțeala cu care se continuă mișcarea ascendentă a coloanei de apă.

h_a = Presiunea, exprimată în metri de coloană de apă de densitate p , exercitată pe unitatea de suprafață și care e necesară spre a imprimă masei de apă m , accelerațiunea sau variațiunea de viteză dela zero la v .

F = Forța necesară spre a pune în mișcare coloana de apă și a-i imprimă iuțeala v . Această forță trebuie să învingă în primul rând, presiunea exercitată la fundul găurii de coloana de apă în repaus de înălțime H , și în al doilea rând, să imprime masei de apă m o mișcare astfel încât iuțeala după prima unitate de timp să atingă valoarea v .

Cu notațiunile introduse mai sus avem :

Forța necesară, spre a produce accelerațiunea G sau variațiunea de viteză de la zero la v a masei lichide, se exprimă prin :

$$F = S. p. h_a$$

De altă parte, forța F reprezintă produsul masei m prin accelerațiunea G a coloanei lichide, adică :

$$F = m. G.$$

$$\text{Însă : } m = \frac{Q}{g} = \frac{p. S. H}{g}$$

Deci se poate scrie :

$$F = \frac{p. H. S. G.}{g} = S. p. h_a$$

$$\text{Sau : } h_a = \frac{H. G.}{g} = \frac{H. G.}{9,81}$$



În prima unitate de timp, când masa de apă pornește din starea de repaus spre a ajunge la viteza v , viteza a variat dela zero la v , prin urmare accelerațiunea $G = v$.

Deci se poate scrie:

$$h_a = \frac{H \cdot v}{9,81}$$

Este evident că presiunea totală P , exprimată în metri de coloană de lichid de densitate p și care trebuie exercitată de jos în sus la baza coloanei de apă în repaus, spre a o pune în mișcare ascendentă așa ca după prima unitate de timp să capete iuțea v , se compune din:

a) o presiune de jos în sus care să facă echilibru presiunii hidrostatice a coloanei de apă de înălțime H . Această presiune, exprimată în metri de coloană de apă, este H .

b) o presiune de jos în sus care să imprime masei de apă m , accelerațiunea G . Această presiune, exprimată în metri de coloană de lichid, este dată de expresiunea h_a .

Prin urmare presiunea totală P pe unitatea de suprafață, se poate exprima prin:

$$P = H + h_a, \text{ în metri de coloană de lichid.}$$

Această presiune se poate exprima în atmosfere.

Fie: h , înălțimea coloanei de lichid de densitate p , și care face echilibru presiunii atmosferice.

Presiunea P exprimată în atmosfere, este:

$$P = \frac{H + h_a}{h} = \frac{H}{h} \left(1 + \frac{G}{9,81} \right) \text{ atmosfere}$$

Exemplu: O sondă plină cu apă pe adâncime de 1000 metri.

Coloana de apă este pusă în mișcare ascendentă cu o iuțea $v = 2$ m.

Avem: $H = 1000$ m., adâncimea sondei.

$v = 2$ m., iuțea mișcării ascendente a apei.

$p = 1$, greutatea specifică a apei.

Înlocuind aceste valori în relațiunile de mai sus, avem:

$$P = H \left(1 + \frac{G}{9,81} \right) = 1000 \left(1 + \frac{2}{9,81} \right)$$

sau:

$$P = 1203,8 \text{ metri coloană de apă.}$$

$$P = 120,38 \text{ atmosfere.}$$

Prin urmare energia acumulată în zăcămint trebuie să exercite asupra coloanei de apă la baza ei, o presiune de cel puțin 120 atmosfere spre a o pune în mișcare cu o iuțea de 2 metri pe secundă.



II.— Un alt fenomen dinamic poate fi săltarea ultimei coloane de burlane, în timpul erupțiunii, prin presiunea laterală ce exercită coloana de lichid în mișcare asupra burlanelor.

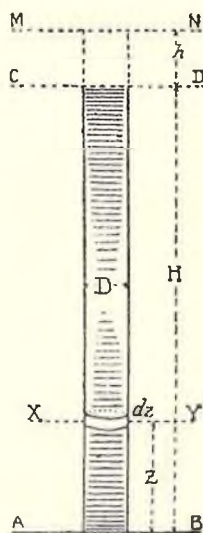
Pentru examinarea acestui fenomen dinamic este necesar să se evalueze:

a) presiunea totală exercitată de o coloană lichidă, pe suprafața laterală cilindrică a coloanei de burlane.

b) forța de frecare produsă prin mișcarea eruptivă a coloanei de lichid, în burlane.

Să determinăm presiunea totală exercitată de o coloană de lichid pe suprafața laterală internă a coloanei de burlane.

Figura (3) alăturată, reprezintă schematic gaura unei sonde, iar notațiunile au semnificațiunile următoare:



CD = nivelul solului.

AB = nivelul la baza găurii, la adâncimea de H metri.

H = adâncimea sondei, prin urmare înălțimea coloanei de lichid.

h = înălțimea coloanei de lichid ce face echilibru presiunii atmosferice.

Pentru apă, $h = 10,33$ metri.

» petrol, $h = 12$ metri, în cifră rotundă.

XY = un nivel de adâncime la distanța z dela fundul sondei.

D = diametrul interior al coloanei.

În mod general la un nivel de adâncime XY, presiunea pe unitatea de suprafață este reprezentată prin înălțimea coloanei de lichid între nivelele XY și CD, mărită cu înălțimea coloanei de lichid echivalentă cu presiunea atmosferică.

Această presiune pe unitatea de suprafață (cm^2) este dată, în atmosfere, de expresiunea:

$$\frac{H + h - z}{h}$$

Presiunea medie, pe metru pătrat de suprafață laterală, la nivelul mediu XY, exprimată în Kgr. este:

$$\frac{10.000 (H + h - z)}{h} \text{ Kgr.}$$

Presiunile pe suprafața laterală variază cu adâncimea. Pentru a exprima valoarea presiunii totale exercitate pe suprafața laterală, ne închipuim această suprafață descompusă prin secțiuni orizontale într-o înfinitate de elemente de suprafață cilindrică, de diametru D și înălțime dz.

Suprafața laterală a unui asemenea element de suprafață este: $\pi \cdot D \cdot dz$.

Presiunea laterală p în kilograme și pe care o exercită coloana de lichid la nivelul de adâncime XY asupra elementului de suprafață, este dată de expresiunea:

$$p = \frac{10.000 \pi D (H + h - z)}{h} dz.$$

Se obține presiunea totală P exercitată de coloana de lichid pe toată suprafața laterală, pe adâncimea H , dacă însumăm presiunile parțiale p exercitate pe elementele de suprafață.

Integrând expresiunea de mai sus, între limitele $z = 0$ și $z = H$, se obține:

$$P = \frac{10.000 \pi \cdot D}{h} \int_0^H (H + h - z) dz$$

sau:

$$P = \frac{10.000 \pi \cdot D \cdot H}{h} \left(h + \frac{H}{2} \right) \text{ în Kgr.}$$

Această presiune se exercită normal pe suprafața laterală a ultimei coloane ce tubează gaura sondei pe înălțimea H .

În momentul când coloana de lichid este adusă prin erupțiune, în mișcare ascendentă, se produce o frecare între lichid și pereții burlanelor.

Fie f = coeficientul de frecare între lichid și burlane, pentru o anumită viteză.

Forța totală de frecare ce ia naștere în momentul inițial, când coloana lichidă pe înălțimea H se pune în mișcare, se exprimă prin: $f \cdot P$.

Exemplu. Fie o sondă de adâncime $H = 500$ m. Diametrul D al ultimei coloane de burlane fie: $D = 7'' = 0.177$ metri.

Presupunem că sonda este plină cu petrol pe toată adâncimea H iar coloana de lichid se află în mișcare ascendentă cu iușeală $v = 2$ metri.

Coeficientul de frecare f pentru o iușeală $v = 2$ metri are valoarea: $f = 0,0002$.

Înălțimea h a coloanei de petrol ce face echilibrul presiunii atmosferice este:

$$h = 12 \text{ metri, în cifră rotundă.}$$

Substituind valorile de mai sus în formula care dă valoarea presiunii totale pe suprafața laterală a coloanei de burlane, se obține:

$$P = 60.697.000, \text{ — kilograme.}$$

Forța de frecare produsă pe întreaga coloană, în momentul când lichidul se află în mișcare ascendentă, este:

$$F = 60.697.000 \times 0.0002 = 12.139 \text{ kgr.}$$



La începutul mișcării lichidului fenomenul se petrece ca și cum pe suprafața laterală internă a burlanelor lucrează o forță dirijată de jos în sus, în valoare de 12.139. — kilograme și care tinde să ridice coloana de burlane.

Presupunem că coloana de burlane nu este prinsă în teren, prin urmare e liberă. În acest caz singura rezistență de învins este greutatea coloanei de burlane.

Burlanele de diametru $D = 0,177$ m., cântăresc aproximativ 22 kgr. pe metru liniar.

Prin urmare greutatea coloanei de 500 metri este aproximativ de 11.000 kgr., adică mai mică de cât forța cu care lichidul tinde să antreneze burlanele.

Prin urmare într-o asemenea mișcare eruptivă, este posibil ca coloana de burlane să fie antrenată și săltată, cel puțin pentru un moment.

Suntem deci conduși, atât prin măsurări directe cât și prin considerațiuni asupra efectelor dinamice produse în faza erupțiilor, să admitem că tensiunea inițială a zăcămintelor productive este însemnată și în multe cazuri ea poate atinge câte-va sute de atmosfere.

4. Natura gazelor și starea lor fizică probabilă în condițiunile de temperatură și de presiune din zăcământ.

Gazele naturale se găsesc acumulate în scoarța terestră, fie în zăcăminte proprii de gaze, fie asociate cu petrolul în zăcămintele de petrol.

Distribuțiunea gazelor poate să varieze de la un zăcământ la altul, și adesea ea este inegală chiar în același zăcământ.

În general gazele se găsesc acumulate în cantități mai mari în părțile sedimentului unde porozitatea este mai mare.

Gazele sunt acumulate sub o tensiune mare care în multe regiuni poate să atingă câteva sute de atmosfere. În zăcământ, gazele trebuie să se găsească prin urmare sub un volum redus.

Compozițiunea. Gazele naturale reprezintă un amestec de hidrocarbure cu alte gaze, în proporțiuni variate. În compozițiunea lor intră hidrocarbure aparținând la următoarele două categorii:

Hydrocarbure parafenice: Metan, Etan, Propan, Butan.

Hydrocarbure olefinice: Etilena, Propylena, Butylena.

În afară de hidrocarbure se mai pot întâlni și alte gaze și anume: Bioxid de Carbon, Oxid de Carbon, Hydrogen, Azot, Hydrogen sulfurat, și câteodată, urme de Oxigen.

Din toate aceste gaze, hidrocarburele parafenice și în special Metanul predomină în compozițiunea gazelor, după cum se indică mai jos:



Proveniența gazului	Conținutul în Metan
Moreni	64 % în volum
Buștenari	85 % » »
Bordeni	90 % » »
Sărmășelul Mic (Transilvania) .	99 % » »

În mod general în compozițiunea gazelor, proporțiunea hidrocarburelor reprezintă de regulă peste 90%, iar restul, alte gaze de cât hidrocarbure.

În mod excepțional, la analiza unui gaz captat la Moreni, s'a constatat un conținut însemnat de Dioxid de Carbon (aproape 19%).

Tabela de mai jos indică pentru o serie de gaze din diferite regiuni, proporția hidrocarburelor și a celorlalte gaze:

Proveniența gazului:	Hydrocarbure: % în volum	Alte gaze % în volum
ROMÂNIA		
Buștenari,	89,22	10,78
Bordeni,	94,20	5,80
Moreni,	65,33	34,67
Doicești,	94,20	5,80
Sărmășelul Mic, (Transilvania) .	99,00	1,00
Statele Unite ale Americii de Nord		
Pennsylvania și Virginia de Vest.	94,85	5,15
Ohio și Indiana,	93,90	6,10
Kansas,	93,90	6,10

Starea fizică probabilă a gazelor în zăcămintele.

Cu privire la starea fizică a hidrocarburelor gazeiforme și în genere a gazelor în zăcămintele, se pune întrebarea dacă în condițiunile de temperatură și de presiune din zăcămintele, gazele își conservă starea gazeiformă, sau se găsesc parțial condensate în stare lichidă.



Din complexul de hidrocarbure și alte gaze ce intră în compozițiunea gazelor naturale ce însoțesc petrolul, am văzut că Metanul este reprezentat în cea mai mare cantitate.

Celelalte hidrocarbure se găsesc în cantități mai mici și proporția lor variază între 1% și 4%.

Punctele de fierbere ale hidrocarburilor gazeiforme din seria Metanului și a Etilenii sunt în general sub 0°:

Hydrocarbure gazeiforme	Puncte de fierbere
Metan	— 164°, 0 C.
Etan,	— 84°, 1 »
Propan,	— 37°, 0 »
Butan,	+ 0°, 5 »
Etilen,	— 102°, 7 »
Propylen,	— 48°, 2 »
Butylen,	— 5°, 0 »

OLSZEWSKI, căruia i se datoresc experiențe asupra lichefierii gazelor fiind consultat de Prof. H. v. HOEFER asupra stării fizice a gazelor în zăcămintele, scrie: «Teoretic nu se poate tăgădui că Etanul și Propanul pot să existe în stare lichidă în stratele mai adânci. La o temperatură de + 20° C aceste gaze pot fi lichefiate sub o presiune de 38 atmosfere, pentru primul și de 8,8 atmosfere, pentru al doilea.» (1).

Să examinăm această chestiune pentru câteva hidrocarbure și gaze ce intră în compozițiunea gazelor naturale din zăcămintele.

După ANDREWS, care a introdus în Fizică concepțiunea temperaturii critice a gazelor, corpurile gazeiforme reprezintă starca fizică a unei substanțe la o temperatură superioară temperaturii critice. Un corp gazeiform menținut la o temperatură superioară temperaturii critice, nu poate trece în stare lichidă la o atare temperatură, oricât de mare ar fi presiunea la care ar fi supus.

Condensarea unui gaz în stare lichidă este posibilă numai atunci când gazul va fi menținut la o temperatură inferioară temperaturii critice.

Când această condițiune de temperatură este satisfăcută, presiunea

(1). — H. v. HOEFER. — «Das Erdöl und seine Verwandten» A II-a Ediție, pag. 255.

necesară pentru lichefierea gazului este cu atât mai mică, cu cât temperatura la care are loc lichefierea este mai scăzută față cu temperatura critică; reciproc, această presiune este cu atât mai mare, cu cât temperatura la care se efectuează condensarea este mai apropiată de temperatura critică.

Rezultă de aci că la temperatura critică, lichefierea unui gaz se efectuează sub maximum de presiune (presiune critică).

Dacă se cunoaște pe deoparte condițiunile de temperatură și de presiune ce există în zăcămintele de petrol și gaze, iar pe de alta, datele fizice cu privire la temperatura critică și la presiunea critică a hidrocarburelor gazeiforme, se pot face oarecari deducțiuni asupra stării fizice probabile sub care trebuie să se găsească gazele în zăcăminte.

Tabela ce urmează indică, după Dr. A. WINKELMANN (1) temperatura critică și presiunea critică pentru câteva hidrocarbure gazeiforme și alte gaze :

G a z e	Temperatura critică	Presiunea critică	Observator
Metan	— 81°,8 C	54,9 atm.	Olszewski
Etan	+ 34°,0 »	50,2 »	»
Propan	+ 97°,0 »	44,0 »	»
Etylena	+ 9°,2 »	58,0 »	Van der Waals
Acetylena	+ 37°,0 »	68,0 »	Ansdell
Azot	— 146°,0 »	35,0 »	Olszewski
Hydrogen	— 240°,8 »	13,4-15,0 »	»
Oxid de Carbon	— 139°,5 »	35,5 »	»
Bioxid de Carbon	+ 31°,3 »	72,9 »	Amagat
Hydrogen sulfurat	+ 100°,0 »	91,9 »	Olszewski

Acele gaze cari în zăcământ se găsesc la o temperatură inferioară temperaturii critice a gazului respectiv, pot să-și modifice starea fizică condensându-se în stare lichidă, întru cât există presiunea necesară pentru lichefiere.

În zăcămintele de petrol la adâncimi între 400 m. și 1000 m. temperatura variază cu adâncimea, între limitele de + 30° C și + 40° C.

În ce privește tensiunea inițială a zăcămintelor am văzut că ea atinge cel puțin câteva zeci de atmosfere și în multe cazuri depășește cu mult 100 atmosfere.

În asemenea condițiuni de temperatură și de presiune ale zăcămintelor, s'ar putea face următoarele deducțiuni asupra stării fizice a gazelor în zăcământ.

(1) Handbuch der Physik, Band. III.

Metanul. Temperatura zăcămintelor fiind cu mult superioară temperaturii critice a Metanului, este evident că acesta n'ar putea să existe în zăcământ în stare lichidă, ori cât de mare ar fi presiunea în zăcământ.

Etanul. În zăcămintele unde temperatura este mai mică de $+34^{\circ}\text{C}$, iar tensiunea de cel puțin 50 atmosfere, Etanul ar putea să existe în stare lichidă.

În zăcămintele dela adâncimi mari, unde temperatura este de regulă superioară temperaturii critice de $+34^{\circ}\text{C}$, Etanul nu poate trece în stare lichidă ori cât de mare ar fi tensiunea zăcământului.

În asemenea zăcăminte, Etanul rămâne în stare gazeiformă.

Propanul. Temperatura zăcămintelor de petrol este cu mult inferioară temperaturii critice a Propanului, astfel că acesta ar putea să se găsească în stare lichidă chiar când tensiunea zăcământului este mai mică decât presiunea critică (44 atmosfere).

Prin urmare în zăcămintele a căror tensiune este superioară presiunii critice de 44 atmosfere, precum și în acele a căror tensiune, deși inferioară presiunii critice, nu diferă prea mult de aceasta, Propanul poate să existe în stare lichidă.

Etylen. Temperatura în zăcăminte fiind de regulă superioară temperaturii critice, Etylena urmează să existe în zăcământ în stare gazeiformă, ne putând fi condensată în stare lichidă ori cât de mare ar fi presiunea în zăcământ.

Bioxidul de Carbon. În acele zăcăminte a căror temperatură este inferioară sau cel mult egală cu temperatura critică de $+31^{\circ},3$, iar tensiunea este de cel puțin 73 atmosfere, Bioxidul de Carbon ar putea să existe în stare lichidă.

Hydrogen Sulfurat. Temperatura zăcămintelor este cu mult inferioară temperaturii critice a gazului ($+100^{\circ}\text{C}$). Prin urmare în zăcămintele sub tensiune mare, superioară presiunii critice a acestui gaz, (91,9 atmosfere), Hydrogenul Sulfurat poate să existe în stare lichidă, întru cât condițiunile de temperatură și de presiune sunt satisfăcute.

În ce privește, **Oxigenul, Azotul, Hydrogenul și Oxidul de Carbon**, când aceste gaze sunt prezente în zăcăminte, ele trebuie să existe în stare gazeiformă, temperatura zăcămintelor fiind cu mult superioară temperaturilor critice respective.

Ținând compt de datele fizice de mai sus, proporția între gazele condensabile și gazele necondensabile, în condițiunile de temperatură și de presiune din zăcăminte, se prezintă astfel:



Proveniența gazului	Hydrocarbure condensabile ‰ în volum	Hydrocarbure necondensabile ‰ în volum
România		
1. Buștenari	6,92 ‰	93,08 ‰
2. Bordeni	10,40 ‰	89,60 ‰
3. Moreni	20,39 ‰	79,61 ‰
4. Doicești	2,20 ‰	97,80 ‰
5. Sărmășelul Mic, (Transilvania)	—	100,00 ‰
Statele Unite ale Americii de Nord		
6. Pennsylvania și Virginia de Vest	14,05 ‰	85,95 ‰
7. Ohio și Indiana	0,65 ‰	99,35 ‰
8. Kansas	0,55 ‰	99,45 ‰

5. Proporția între gaze și petrol în zăcămintele de petrol.

Asupra raportului între gaze și petrolul acumulat în zăcămintele, se poate căpăta o orientare generală din datele statistice asupra producției obținute dintr'un zăcămintă și anume, comparând volumul petrolului extras, într'un interval cât mai lung, cu volumul gazelor captate în același interval.

Zăcămintă de la Cămpina ne poate da în această privință, câteva indicațiuni mai apropiate de realitate, de oarece gazele au fost captate în ultimii ani pe o scară mai întinsă de cât în alte regiuni, unde gazele au fost lăsate să se piardă în aer.

Tabela ce urmează indică producțiunea de petrol și de gaze a zăcămintă de la Cămpina, în intervalul de la 1909—1913 inclusiv, precum și raportul dintre gaze și petrolul extras în fiecare an:

Anul	Petrol brut Greutatea specifică medie = 0,850		Gaze captate (amestecate cu aproximativ 30 % aer	La 1 m. c. petrol extras a corespuns:	
	Tone	Metri cubi	Metri cubi	Gaze captate amestecate cu 30 % aer	Gaze pure
				Metri cubi	Metri cubi
1909	311.412	364.352	835.000	2,3	— —
1910	332.950	389.551	30.837.132	79,0	55,3
1911	312.813	365.991	52.603.872	143,7	100,7
1912	295.405	345.623	74.691.588	216,1	151,3
1912	243.715	285.146	65.000.000	228,0	160,0

În interpretarea cifrelor din tabloul precedent, trebuie să ținem compt de următoarele împrejurări:

Zăcământul de la Cămpina se găsea în exploatare de peste 16 ani, la epoca când s'a început captarea gazelor (1909).

În perioada de exploatare anterioară captării gazelor, foarte multe sonde erau eruptive și în general gazele s'au degajat din zăcământ mai repede de cât s'a putut extrage petrolul.

Captarea gazelor s'a început mai întâi la un număr restrâns de sonde și apoi s'a extins, din an în an.

Prin urmare cifrele din tabloul precedent, care exprimă raportul între gaze și petrolul extras, trebuie să le considerăm ca niste valori minime, sensibil inferioare raportului real ce a existat inițial în zăcământ, între gaze și petrol.

Fără a depăși limitele realității, se poate admite că raportul între gazele degajate și petrolul extras trebuie să fi fost cel puțin 250, adică cel puțin 250 metri cubi gaze la presiunea ordinară, pentru 1 metru cub petrol extras.

Dacă socotim greutatea specifică medie a gazelor egală cu 0,7 kgr. pentru 1 metru cub, iar a petrolului lichid 0,850, proporția de mai sus de 250 metri cubi gaze la 1 metru cub petrol extras, reprezintă în greutate 175 kgr. gaze pentru 850 kgr. petrol, sau aproximativ 20% gaze din greutatea petrolului exploatabil.

C. — RELAȚIUNI ANALITICE ÎNTRE ELEMENTELE DE ZĂCĂMÂNT.

Este evident că între elementele fizice tratate mai sus: tensiune, temperatură, capacitate de acumulare, proporția de petrol exploatabil și petrol remanent în nisip, proporția între gaze și petrol, de o parte, și între volumul de zăcământ de altă parte, trebuie să existe relațiuni cari să permită determinarea unor elemente când altele sunt cunoscute.

Problema fundamentală ce trebuie să se pue în cursul exploatării unui zăcământ de petrol ale cărui elemente fizice sunt presupuse cunoscute, se poate reduce la următoarea: determinarea volumului de zăcământ ce corespunde la unitatea de volum de petrol exploatabil, precum și a volumului de zăcământ epuizat de o sondă pentru o producțiune anumită de petrol.

Ca un corolar al problemei de mai sus, se mai pot pune următoarele probleme:

Determinarea ariei influențate (ca întindere, nu însă ca formă) de



o sondă, pentru o producțiune anumită de petrol, grosimea stratului petrolifer fiind presupusă cunoscută.

Repartizarea sondelor și fixarea distanțelor între ele, după grosimea stratului, și după proporția între gaze și petrol, pentru ca să nu se suprapue ariile de protecțiune cari asigură fiecărei sonde o producțiune minimă.

Evaluarea rezervei de petrol și de gaze acumulate într'un zăcământ explorat.

Determinarea volumului de zăcământ corespunzător la unitatea de volum (1 m c.) de petrol exploatabil, sau de petrol acumulat.

Introducem următoarele notațiuni :

V_z = Un volum determinat al stratului de petrol, explorat și cunoscut atât în ce privește grosimea cât și extensiunea în suprafață.

ρ = Raportul între volumul interstițiilor și volumul stratului, sau capacitatea specifică de acumulare a stratului petrolifer.

V_p = Volumul interstițiilor în volumul de zăcământ V_z .

V_n = Volumul efectiv al grăunțelor de nisip (fără interstiții).

ρ_o = Raportul între volumul de interstiții și volumul corespunzător al masei de nisip, în cazul special când nisipul este spălat și complet uscat, iar grăunțele de nisip sunt liber așezate, fără a compri masa de nisip. S'a văzut că pentru nisipul de Buștenari $\rho_o = 42,7\%$ din volumul nisipului uscat.

P = Tensiunea inițială a zăcământului, exprimată în atmosfere.

V_a = Volumul total al petrolului acumulat în volumul de zăcământ V_z .

V_e = Volumul petrolului exploatabil, în volumul de zăcământ V_z .

V_r = Volumul petrolului remanent în nisip.

V_g = Volumul gazelor acumulate în volumul de zăcământ V_z .

Acest volum este considerat la presiunea atmosferică.

v_g = Volumul de mai sus (V_g) de gaze, sub presiunea de P atmosfere cât este în zăcământ.

Între elementele menționate există, prin definițiune, următoarele relațiuni :

$$(1) V_p = \frac{\rho V_z}{100} \quad (2) V_n = V_z - V_p = \frac{(100 - \rho) V_z}{100}$$

$$(3) V_z = V_e + v_g + V_n + V_r \quad \text{sau} \quad (4) V_e + v_g = V_z - (V_n + V_r)$$

Urmărim să stabilim o relațiune între V_e , V_g , V_z , adică o relațiune între volumul de zăcământ și volumele corespunzătoare de petrol exploatabil și de gaze.

Pentru aceasta trebuie ca în relațiunea (4) să exprimăm pe V_n și V_r în funcțiune de V_z .

Relațiunea (2) ne dă volumul efectiv V_n al grăunțelor de nisip în funcțiune de volumul de zăcământ V_z .

Mai rămâne să exprimăm pe V_r în funcțiune de V_z .

Ne reamintim că volumul de petrol remanent s'a putut determina prin experiență. Acest volum a fost exprimat în procente din volumul masei de nisip spălat uscat și liber așezat. Am notat cu ρ_o porozitatea nisipului uscat și așezat în această dispozițiune.

Notăm în mod general, K , cifra care exprimă petrolul remanent în procente din volumul masei de nisip uscat. S'a văzut că pentru nisipul și petrolul de Buștenari $\rho_o = 42,73\%$, iar $K = 30$.

Reamintindu-ne aceste elemente, să vedem pe ce cale se poate exprima V_r în funcțiune de V_z .

Vom căuta mai întâi să exprimăm pe V_r în funcțiune de V_n adică în funcțiune de volumul efectiv al grăunțelor de nisip.

Dacă ne închipuim că grăunțele de nisip al căror volum efectiv este V_n , sunt spălate, uscate și apoi liber așezate, ele vor ocupa, în această dispozițiune, un volum pe care-l notăm cu V'_n , și care se compune din volumul efectiv V_n al grăunțelor de nisip, sporit cu volumul interstițiilor corespunzătoare la porozitatea ρ_o .

Prin urmare între volumele V'_n și V_n se poate scrie relațiunea:

$$V'_n = V_n + \frac{\rho_o V'_n}{100} \quad \text{sau} \quad (5) \quad V'_n = \frac{100 V_n}{100 - \rho_o}$$

Această relațiune ne dă volumul V'_n al masei de nisip uscat, liber așezat, cu porozitate ρ_o și în care grăunțele de nisip ocupă volumul efectiv V_n .

Am văzut că petrolul remanent reprezintă în volum, $K\%$, din volumul V'_n al masei de nisip uscat.

Prin urmare putem scrie relațiunea:

$$(6) \quad V_r = \frac{K \cdot V'_n}{100}$$

sau, înlocuind pe V'_n prin expresiunea dată de (5) avem:

$$(7) \quad V_r = \frac{K \cdot V_n}{100 - \rho_o}$$

În această relațiune putem exprima pe V_n în funcțiune de V_z cu ajutorul relațiunei (2).

Făcând substituiriile, se obține:

$$(8) \quad V_r = \frac{K (100 - \rho) V_z}{100 (100 - \rho_o)}$$

adică relațiunea stabilită sub No. (4) în capitolul B, lit. c, pag. 16.



Revenind la relațiunea (4) putem exprima $V_e + v_g$ în funcțiune de volumul de zăcământ V_z cu ajutorul relațiunilor (2) și (8). Făcând substituirile, se obține :

$$(9) \quad V_e + v_g = \left[1 - \frac{100-\rho}{100} \left(1 + \frac{K}{100-\rho_0} \right) \right] V_z.$$

sau:

$$(10) \quad V_z = \frac{V_e + v_g}{1 - \frac{100-\rho}{100} \left(1 + \frac{K}{100-\rho_0} \right)}$$

Această relațiune ne dă volumul de zăcământ V_z exprimat în funcțiune de volumul V_e al petrolului exploatabil și în funcțiune de v_g volumul ce ocupă gazele în zăcământ, sub tensiunea de P atmosfere.

Volumul v_g se poate exprima în funcțiune de volumul V_g al gazelor degajate, volum măsurat la presiunea atmosferică.

Prin măsurări directe putem obține indicațiuni asupra temperaturii și tensiunii inițiale ce există într'un zăcământ.

Asemenea, dacă gazele sunt captate cu îngrijire, putem avea indicațiuni asupra raportului dintre volumul V_g al gazelor la presiunea atmosferică și volumul petrolului extras.

Să ne închipuim că reconstituim starea inițială a unui zăcământ exploatat, adică introducem în zăcământ (V_z), atât volumul de petrol extras (V_e) cât și volumul de gaze degajate (V_g).

Va trebui ca volumul V_g al gazelor degajate să fie comprimat până ce capătă tensiunea inițială P a zăcământului.

Între volumul, presiunea și temperatura, corespunzătoare la cele două stări ale gazelor, la suprafață și în zăcământ, se pot scrie următoarele relațiuni:

Introducem următoarele notațiuni în ce privește volumul, presiunea și temperatura corespunzătoare la cele două stări ale gazelor.

Volum	Temperatura	Presiunea atmofere	
V_g	t_1 C°	1	(Starea gazelor la suprafață).
v_g	t_0 »	P	(Starea gazelor în zăcământ).

După legea MARIOTTE-GAY LUSSAC, avem:

$$(11) \quad \frac{V_g}{1 + \alpha t_1} = \frac{P \cdot v_g}{1 + \alpha t_0} \text{ în care}$$

$\alpha = 0,00366$ reprezintă valoarea medie a coeficientului de dilatațiune a gazelor. Inversul coeficientului de dilatațiune, adică $\frac{1}{\alpha} = 273$, reprezintă temperatura absolută a gazului prin raport la 0°.



Din relațiunea (11) se deduce:

$$v_g = \frac{(1 + \alpha t_0) V_g}{(1 + \alpha t_1) P} = \frac{(273 + t_0) V_g}{(273 + t_1) P}$$

Însă parantezele $(273 + t_0)$ și $(273 + t_1)$ reprezintă temperaturile absolute, T_0 și T_1 , corespunzătoare la cele două stări fizice ale gazelor, la suprafață, unde au temperatura t_1 , și în zăcământ, unde au temperatura t_0 .

Relațiunea de mai sus se poate scrie deci:

$$(12) v_g = \frac{T_0}{T_1} \cdot \frac{V_g}{P}$$

De regulă raportul $\frac{T_0}{T_1}$ este aproape egal cu unitatea, căci între t_0 și t_1 , diferența poate fi numai de câteva grade. Relațiunea (12) se poate utiliza deci, cu aproximațiune suficientă, sub forma simplă:

$$(13) v_g = \frac{V_g}{P}$$

Atât V_g cât și P pot fi determinați, cu aproximațiune suficientă, măsurând volumul gazelor degajate și tensiunea inițială în zăcământ.

Înlocuind în relațiunea (10), v_g prin expresiunea dată de relațiunea (13), se obține volumul de zăcământ V_z în funcțiune de V_e , V_g și P , adică:

$$(14) V_z = \frac{V_e + \frac{V_g}{P}}{1 - \frac{100 - \rho}{100} \left(1 + \frac{K}{100 - \rho_0}\right)}$$

Relațiunea precedentă (14) se poate pune sub forma:

$$(15) V_z = \frac{100 \left(V_e + \frac{V_g}{P}\right)}{\rho - \frac{K(100 - \rho)}{100 - \rho_0}}$$

Aceasta este formula generală care dă volumul de zăcământ în funcțiune de V_e , V_g , P , ρ , ρ_0 , și K .

Relațiunea care dă volumul de zăcământ corespunzător la unitatea de volum de petrol exploatabil (1 m. c.) se obține din relațiunea de mai sus făcând $V_e = 1$.

Dacă numim:

V_z = Volumul de zăcământ corespunzător la 1 m. c. petrol exploatabil.

V_g = Volumul gazelor corespunzător la 1 m. c. petrol exploatabil.



Avem:

$$(16) V_{z'} = \frac{100 \left(1 + \frac{V_{g'}}{P}\right)}{\rho - \frac{K(100 - \rho)}{100 - \rho_0}}$$

Pentru un volum de zăcământ V_z care ar conține o rezervă de N metri cubi petrol exploatabil, relațiunea devine:

$$(17) V_z = N \cdot V_{z'} = \frac{100 N \left(1 + \frac{V_{g'}}{P}\right)}{\rho - \frac{K(100 - \rho)}{100 - \rho_0}}$$

În ce privește valorile ce trebuc să capete diferitele elemente ale relațiunei de mai sus, sunt următoarele de observat:

Volumul gazelor ($V_{g'}$) corespunzător la 1 m. c. petrol exploatabil, precum și tensiunea (P) a zăcământului, se pot deduce din rezultatele primelor sonde în exploatare, sau prin analogie cu alte zăcămine similare în exploatare.

Volumul de interstii ρ , trebuie să fie întotdeauna mai mare decât $\rho_0 = 42,7$, porozitatea nisipului prealabil spălat și uscat. În mod general, se poate lua la zăcăminile de petrol sub tensiune, pentru ρ valori de la $\rho = 45$ până la $\rho = 50$.

Coefficientul K depinde, după cum am văzut, de proprietățile fizice ale petrolului și de temperatura ce există la adâncimea zăcământului. Gazele conținute în zăcământ influențează de asemenea scurgerea petrolului lichid din nisip și prin urmare modifică într-o oarecare măsură, valoarea coeficientului K .

Pentru petroluri acumulate în strate de nisip la mică adâncime, până la circa 300 m., unde temperatura nu ar depăși $+20^\circ \text{C}$ și care ar fi sărace în gaze, valoarea coeficientului K poate să varieze între 28 și 38, după proprietățile fizice ale petrolului.

Pentru petroluri bogate în gaze și acumulate în strate de nisip la adâncimi mari, unde temperatura poate atinge chiar $+35^\circ \text{C}$, valoarea coeficientului K va trebui să fie determinată prin experiență, la temperatura ce există în zăcământ, asupra petrolului și nisipului respectiv.

Când valoarea coeficientului K este determinată, relațiunea (16) ne dă volumul de zăcământ corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil în funcțiune de $V_{g'}$, P și ρ .

Așa de ex. pentru $K = 30$ și $K = 20$, relațiunea (16) care ne dă volumul de zăcământ V_z , corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil, se prezintă sub următoarele forme:



$$\text{Pentru } K = 30 \quad (18) \quad V_z' = \frac{100 \left(1 + \frac{V_{g'}}{P}\right)}{1,523 \rho - 52,3}$$

$$\text{Pentru } K = 20 \quad (19) \quad V_z' = \frac{100 \left(1 + \frac{V_{g'}}{P}\right)}{1,349 \rho - 34,9}$$

Relațiunile (15) și (16) ne arată că volumul de zăcământ V_z variază în raport direct cu volumul V_g al gazelor și în raport invers cu tensiunea P a zăcământului.

Pentru zăcămintele în cari raportul $\frac{V_{g'}}{P}$ este foarte mic, volumul de zăcământ V_z , care corespunde la 1 m.c. petrol exploatabil, tinde către o valoare-limită al cărei minim este când: $\frac{V_{g'}}{P} = 0$.

Intr'un asemenea caz, zăcământul în starea inițială nu ar conține gaze ci numai hidrocarbure lichide și relațiunea (16) care dă volumul de zăcământ corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil, se prezintă sub forma:

$$(20) \quad V_z' = \frac{100}{\rho - \frac{K(100 - \rho)}{(100 - \rho_0)}} = \frac{100}{\rho - \frac{K(100 - \rho)}{57,3}}$$

Iar pentru $K = 30$, avem:

$$(21) \quad V_z' = \frac{100}{1,523 \rho - 52,3}$$

În tabelele se urmează s'a calculat valorile volumului de zăcământ (V_z) corespunzător la 1 m. c. petrol exploatabil, pentru diferite valori ale elementelor V_g , P , ρ , și în ipoteza că coeficientul K are valorile: $K = 30$ și $K = 20$.

Notă. În stabilirea relațiunilor (15) și (16) nu s'a ținut compt de compresibilitatea petrolului lichid. Lichidul a fost considerat ca incompresibil. Dacă ținem compt de acest fapt și numim r procentul de compresibilitate al petrolului lichid la tensiunea de P atmosfere, relațiunea (16), care ne dă volumul de zăcământ corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil sub presiunea de 1 atmosferă, se prezintă sub forma următoare:

$$V_z' = \frac{100 \left[\left(1 - \frac{r}{100}\right) + \frac{V_{g'}}{P} \right]}{\rho - \frac{K(100 - \rho)}{100 - \rho_0}}$$

Cu privire la compresibilitate, notăm experiența d-lui Ing. G. CONSTANTINESCU: Intr'un volum de 3 litri apă, sub o presiune de 2000 atm., s'a putut introduce încă 250 centimetri cubi, adică aproximativ 8 % din volumul inițial Pentru presiunile din zăcămintele, r trebuie să aibă o valoare mult mai mică.



Tabloul I.

Zăcământ K = 30	ρ %	$V_{g'}$ m. c.	P atmosfere	V_z m. c.
I	45	50	10	37,000
II	45	50	100	9,242
III	45	200	100	18,484
IV	50	50	100	6,289
V	50	200	100	12,580
VI	50	200	300	6,988
VII	50	50	10	25,160
VIII	50	50	200	5,241

Tabloul II.

Zăcământ K = 20	ρ %	$V_{g'}$ m. c.	P atmosfere	V_z m. c.
I	45	50	10	23,255
II	45	50	100	5,813
III	45	200	100	11,628
IV	50	50	100	4,608
V	50	200	100	9,216
VI	50	200	300	5,120
VII	50	50	10	18,433
VIII	50	50	200	3,840

Aria de zăcământ influențată sau epuizată de o sondă prin care s'a extras un volum de (N) m. c. petrol.

Relațiunile (16) și (17) ne dau volumul de zăcământ corespunzător la 1 m. c. sau la un volum de N m. c. petrol extras.

Acelaș volum de zăcământ se poate exprima însă și prin produsul ariei de zăcământ epuizat, cu grosimea zăcământului, adică prin produsul $S \times H$, în care S este aria influențată sau epuizată, iar H grosimea mijlocie a stratului.

Prin urmare, dacă se cunoaște grosimea H a stratului se poate determina aria epuizată pentru o extracțiune de N m. c. petrol.

Dacă luăm pentru K valoarea $K = 20$, se poate scrie relațiunea.

$$S \cdot H = N V_z = \frac{100 N (1 + \frac{V_{g'}}{P})}{1,349 \rho - 34,9}$$



Din această relațiune se deduce valoarea lui S .

În ipoteza că aria de influențare ar fi circulară, ceea ce de regulă nu e întotdeauna cazul, se poate obține valoarea razei de influențare sau de epuizare.

Aceiași relațiune ne poate da rezerva de petrol exploatabil, corespunzătoare la o suprafață de 1 hectar sau la 1 m. p., pentru un zăcământ de o anumită grosime H .

$$\text{Avem: } S \times H = N \times V_z \text{ sau: } N = \frac{S \times H}{V_z}$$

Dacă $S = 1$ relațiunea de mai sus exprimă rezerva exploatabilă pe 1 m. p., adică:

$$N = \frac{H}{V_z}$$

Exemplu. 1) Fie un zăcământ de tipul V din tabloul II. Stratul se găsește la o adâncime de circa 800 metri și are o grosime mijlocie $H = 20$ metri.

Volumul de zăcământ corespunzător la 1 m. c. petrol exploatabil este: $V_z = 9,216$ m. c.

Un asemenea zăcământ ar conține pe 1 m. p. suprafață, o rezervă exploatabilă de petrol:

$$N = \frac{20}{9,216} = 2,170 \text{ m. c.}$$

Prin urmare la hectar ar fi o rezervă de 21.700 m. c. petrol exploatabil.

2) Un zăcământ de tipul IV și cu aceeași grosime $H = 20$, ar conține pe unitatea de suprafață de 1 m. p. o rezervă exploatabilă de petrol de:

$$N = \frac{20}{4,608} = 4,340 \text{ m. c. petrol.}$$

sau pe hectar: 43.400 m. c. petrol exploatabil.

Volumul de zăcământ corespunzător la 1 m. c. de petrol acumulat
(petrol exploatabil + petrol remanent).

Relațiunea (16) ne dă volumul de zăcământ corespunzător la 1 m. c. de petrol exploatabil.

În fapt, în volumul de zăcământ V_z se găsesc acumulate următoarele volume:

1 m. c. petrol exploatabil.

V_r m. c. = volumul petrolului remanent.



$V_{g'}$ m. c. = volumul gazelor la presiunea ordinară, corespunzător la 1 m. c. petrol exploatabil, volum care în zăcământ sub presiunea de P atmosfere este redus la volumul v_g .

Dacă considerăm tot petrolul acumulat, volumul $V_{g'}$ va corespunde la un volum de petrol exprimat prin: $(1 + V_r)$.

Rezultă că la 1 m. c. petrol acumulat corespunde un volum de gaze care, măsurat la presiunea atmosferică, se exprimă prin:

$$\frac{V_{g'}}{1 + V_r}$$

Asemenea volumul de zăcământ $V_{z'}$ dat de relațiunea (16) corespunde la un volum de petrol acumulat exprimat prin: $(1 + V_r)$.

Prin urmare, la 1 m. c. de petrol acumulat va corespunde un volum de zăcământ $V_{z''}$ exprimat prin:

$$\frac{V_{z'}}{1 + V_r}$$

$$\text{Avem deci: (22) } V_{z''} = \frac{V_{z'}}{1 + V_r}$$

Însă volumul petrolului remanent $V_{r'}$ se exprimă în funcțiune de volumul de zăcământ $V_{z'}$, printr'o relațiune analoagă cu aceia stabilită anterior sub numărul (8), adică :

$$V_{r'} = \frac{K (100 - \rho) V_{z'}}{100 (100 - \rho_0)}$$

Prin urmare relațiunea (22) care dă volumul de scăzământ $V_{z''}$, corespunzător la 1 m. c. **petrol acumulat**, se poate scrie :

$$(23) \quad V_{z''} = \frac{V_{z'}}{1 + V_{r'}} = \frac{V_{z'}}{1 + \frac{K (100 - \rho)}{100 (100 - \rho_0)} V_{z'}}$$

însă :

$$V_{z''} = \frac{1 + \frac{V_{g'}}{P}}{1 - \frac{100 - \rho}{100} \left(1 + \frac{K}{100 - \rho_0}\right)}$$

relațiune analoagă cu acea stabilită sub No. (14).

Făcând substituirile în (23), se obține pentru $V_{z''}$ expresiunea :

$$(24) \quad V_{z''} = \frac{100 \left(1 + \frac{V_{g'}}{P}\right)}{\rho + K \frac{(100 - \rho)}{(100 - \rho_0)} \cdot \frac{V_{g'}}{P}}$$

Pentru cazul special al nisipului și petrolului de Buștenari, avem :

$$K = 30 \quad \text{și} \quad \rho_0 = 42,7.$$



Expresiunea de mai sus devine :

$$(25) \quad V_z = \frac{100 \left(1 + \frac{V_{g'}}{P}\right)}{\rho + 0,523 (100 - \rho) \frac{V_{g'}}{P}}$$

Această relațiune ne dă volumul de zăcământ corespunzător la 1 m. c. de **petrol acumulat**.

D. RELAȚIUNI LA ZACAMINTELE DE GAZE.

Relațiuni analoage se deduc pentru zăcămintele de gaze naturale. Aci chestiunea se simplifică pentru că lipsesc hidrocarburele lichide.

Introducem notațiuni analoage ca și la zăcămintele de petrol și anume :

V_g = volumul gazelor la presiunea atmosferică și la temperatura t_1 .

P = tensiunea inițială a zăcământului exprimată în atmosfere

V_g = volumul ce ocupă gazele în zăcământ sub presiunea de P atmosfere. Acest volum reprezintă chiar volumul porilor stratului.

t_0 = temperatura la adâncimea zăcământului.

T_0 și T_1 = temperaturile absolute corespunzătoare la temperaturile t_0 și t_1 .

ρ = porozitatea stratului.

După legea MARIOTTE-GAY-LUSSAC, se poate scrie relațiunea :

$$(1) \quad v_g = \frac{V_g}{P} \cdot \frac{T_0}{T_1}$$

Însă volumul v_g ce ocupă gazele în strat, reprezintă chiar volumul porilor V_p al stratului.

$$\text{Deci, } V_p = v_g = \frac{V_g}{P} \cdot \frac{T_0}{T_1}$$

$$\text{Dar prin definițiune avem : } V_p = \frac{\rho \cdot V_z}{100}$$

Se obține deci :

$$(2) \quad V_z = \frac{100 \cdot V_p}{\rho} = \frac{100}{\rho} \cdot \frac{V_g}{P} \cdot \frac{T_0}{T_1}$$

De oarece raportul $\frac{T_0}{T_1}$ este foarte puțin diferit de unitate, se poate



scrie, cu aproximațiune suficientă, relațiunea (2) sub forma :

$$(3) \quad V_z = \frac{100 \cdot V_g}{\rho \cdot P}$$

Această relațiune exprimă, cu aproximațiune suficientă, volumul de zăcământ ce se epuizează pentru o producțiune de gaze care la presiunea atmosferică reprezintă un volum de V_g m. c.

În stabilirea acestei relațiuni nu s'a ținut seamă de cantitatea de gaz remanent în rocă, dar din punct de vedere practic, diferența nu poate să fie sensibilă.

Porozitatea ρ depinde de natura roci. La gaze acumulate în nisipuri mobile, porozitatea maximă trebuie să oscileze în jurul valorii. $\rho = 43$, adică porozitatea unui nisip uscat, liber așezat.

În general, dacă stratul acumulator este nisip mai mult sau mai puțin comprimat, valoarea lui ρ trebuie să fie mai mică decât 43%.

Tensiunea inițială trebuie să fie măsurată direct.

Exemplu 1. — Fie un strat de porozitate $\rho = 43$, în care s'ar găsi acumulate gaze sub o tensiune inițială $P = 100$ atmosfere.

Un asemenea strat conține pe metru cub de zăcământ ($V_z = 1$) un volum de gaze V_g care la presiunea atmosferică, reprezintă:

$$V_g = \frac{\rho \cdot P \cdot V_z}{100} = \frac{43 \cdot 100 \cdot 1}{100} = 43 \text{ m. c.}$$

Fie: H metri, grosimea zăcământului.

La **1 m. p. de suprafață**, zăcământul de grosime H metri, conține o rezervă de gaze care la presiunea atmosferică reprezintă volumul $43 H$ metri cubi, sau la **1 Hectar**, volumul $430.000 H$ metri cubi.

Presupunând că zăcământul are o grosime $H = 20$ m. rezultă pe Hectar o rezervă de gaze egală cu $430.000 \times 20 = 8.600.000$ metri cubi, la presiunea ordinară.

La o producțiune anuală a zăcământului de $100.000.000$ m. c. la presiunea atmosferică, se sleiește un volum de zăcământ:

$$V_z = \frac{100 \cdot V_g}{\rho \cdot P} = \frac{100 \times 8.600.000}{43 \times 100} = 2.325.600 \text{ m. c.}$$

Zăcământul având o grosime medie $H = 20$ m., el se găsește sleit pe o suprafață de 116.280 mp. Această suprafață este echivalentă cu aceia a unui cerc de diametru $d = 385$ metri.



2. — Sonda No. 2 din Sărmășel (Transilvania) produce zilnic 860.000 metri cubi gaze.

Tensiunea P a gazului este $P = 26,5$ atmosfere.

Admitem pentru porozitatea ρ a nisipului, valoarea $\rho = 43$.

Volumul de zăcământ ce se sleiește zilnic prin această producțiune este:

$$V_z = \frac{100 \cdot V_g}{\rho \cdot P} = \frac{100 \times 860.000}{43 \times 26,5} = 75.471 \text{ m. c.}$$

Grosimea zăcământului nu e cunoscută; admițind că ea ar fi de 40 metri, rezultă că pe fiecare zi se sleiește o suprafață de zăcământ de 1887 metri pătrați, echivalentă cu suprafața unui cerc de diametru $d = 49$ metri.

În timp de un an această sondă ar fi produs circa 300.000.000 metri cubi gaze. La acest volum de gaze corespunde un volum de zăcământ sleit $V_z = 26,3$ milioane metri cubi. La o grosime de zăcământ $H = 40$ metri, zăcământul este sleit pe întreaga grosime, pe suprafața $S = 657.500$ metri pătrați, sau aproape 66 Hectare, echivalentă cu un cerc al cărui diametru este $d = 915$ metri.

* * *

3. — Producțiunea anuală de gaze naturale a Statelor Unite ale Americii de Nord se estimează în ultimii ani la aproximativ 15 miliarde de metri cubi.

Admitem ipoteza că gazele s'ar găsi acumulate în zăcăminte, în condițiunile din exemplul de sub No. 1, adică: tensiunea $P = 100$ atmosfere, porozitatea $\rho = 43$.

Se deduce pentru volumul de zăcământ corespunzător la producțiunea anuală $V_g = 15$ miliarde metri cubi, valoarea de mai jos:

$$V_z = \frac{100 \cdot V_g}{\rho \cdot P} = \frac{100 \times 15.000.000.000}{43 \times 100}$$

sau:

$$V_z = 348.840.000 \text{ metri cubi.}$$

Dacă zăcământul de gaze ar avea o grosime medie de 40 metri de ex., în acest caz aria epuizată pe această grosime reprezintă o suprafață de aproximativ 872 hectare.

S'ar epuiza prin urmare, pe fiecare an, la producțiunea de 15 miliarde metri cubi gaze o suprafață de zăcământ de 872 hectare, echivalentă cu un cerc al cărui diametru este $d = 3350$ metri.



E. — APLICAȚIUNI.

I. Presupunem un zăcământ de petrol cu caracter eruptiv, explorat prin mai multe sonde, atât în adâncime cât și în întindere pe o anumită suprafață.

Din primele date asupra producțiunii de petrol și de gaze, se cunoaște o valoare medie a raportului V_g între gaze și petrol.

Asemenea presupunem că se cunoaște aproximativ grosimea medie H a stratului petrolifer, precum și valoarea apropiată P a tensiunii inițiale în zăcământ. Această tensiune ar putea fi măsurată la una sau la mai multe sonde productive, la începutul productivității, sau, în caz de erupțiune, să fie dedusă din efectele dinamice ce însoțesc erupțiunea.

În ce privește volumul de interstiții al stratului de nisip petrolifer sau capacitatea de acumulare a stratului, admitem că ρ are o valoare medie: $\rho = 50$.

În aplicațiunea ce voim să tratăm, presupunem că elementele ce caracterizează zăcământul explorat, ar avea următoarele valori:

$V_g = 50$ m. c. Volumul de gaze măsurat la presiunea atmosferică și care corespunde la 1 m. c. de petrol exploatabil.

$P = 200$ Atmosfere. Tensiunea inițială a zăcământului.

$\rho = 50$ Porozitatea medie a stratului petrolifer.

$H = 20$ metri. Grosimea medie a stratului în regiunea explorată.

În ce privește valoarea coeficientului K presupunem că zăcământul s'ar afla la adâncimea de circa 800 m. La această adâncime temperatura ar fi $+35^\circ \text{C}$.

În acest caz, valoarea coeficientului K este aproximativ $K = 20$, dacă ținem compt și de influența gazelor asupra scurgerii petrolului din nisip.

* * *

a) **Volumul de zăcământ corespunzător la 1 m. c. petrol exploatabil.**

Din relațiunea (16) se deduce că volumul de zăcământ care corespunde la 1 m. c. petrol exploatabil are valoarea $V_z = 3,840$ m. c., adică pentru a obține un volum de 1 m. c. petrol, se epuizează un volum de zăcământ egal cu 3,840 m. c.

Invers, un volum de 1 m. c. de zăcământ ar ceda liber, circa 280 litri petrol.

b) **Rezerva de petrol și de gaze conținute în volumul de zăcământ limitat la suprafața de 1 hectar.**

Zăcământul având grosime medie de 20 metri, volumul de zăcământ pe hectar reprezintă:

$$10.000 \times 20 = 200.000 \text{ m. c.}$$



Prin urmare rezerva de **petrol exploatabil**

$$\text{este : } V_e = \frac{200.000}{3,840} = 52.080 \text{ m. c.}$$

La acest volum de petrol exploatabil corespunde un volum de gaze care la presiunea atmosferică reprezintă :

$$V_g = 50 \times 52.080 = 2.604.150 \text{ m. c.}$$

Volumul **petrolului remanent** în volumul de zăcămint limitat la suprafața de 1 hectar, se deduce din relațiunea generală (8) în care ρ_0 , ρ și K au următoarele valori :

$\rho_0 = 42.7$ Porozitatea nisipului uscat, liber așezat.

$\rho = 50$ Volumul de interstiții al stratului petrolifer

$K = 20$ Coeficientul care indică volumul petrolului remanent în scurgerea sub vid parțial, la temperatura de $+35^\circ \text{C}$, în funcțiune de volumul nisipului spălat, uscat și liber așezat.

Înlocuind aceste valori în relațiunea (8), se obține :

$$V_r = 0,1745 V_z, \text{ în care } V_z = 200.000 \text{ m. c.}$$

$$\text{sau : } V_r = 34.900 \text{ m. c.}$$

Prin urmare, volumul total al petrolului **acumulat** în zăcămintul limitat la suprafața de 1 hectar și cu grosime medie de 20 metri, este :

$$V_a = V_e + V_r = 52.080 + 34.900 = 86.980 \text{ m. c.}$$

Volumul gazelor în aceeași porțiune de zăcămint limitată la 1 hectar, este :

$$V_g = 2.604.150 \text{ m.c. la presiunea ordinară.}$$

Acest volum de gaze sub presiunea de 200 atmosfere din zăcămint, va ocupa un volum redus care este aproximativ :

$$v_g = 13.020 \text{ m. c.}$$

Prin urmare, volumul total al hidrocarburilor acumulate în zăcămintul limitat la suprafața de 1 hectar, este cuprins precum urmează :

	Volum în m. c.	Volum în % din volumul inter- stițiilor	Volum în % din volumul de zăcămint
1. Petrol exploatabil (V_e).	52.080 m.c.	52,0 %	26,0 %
2. Petrol remanent (V_r).	34.900 » »	35,0 %	17,5 %
3. Volumul gazelor sub presiunea de 200 atm. din zăcămint (v_g)	13.020 » »	13,0 %	6,5 %
Totalul hidrocarburilor acumulate	100.000 m.c.	100,0 %	50,0 %



Proporțiunea gazelor la presiunea atmosferică prin raport la petrolul **acumulat** se evaluează la :

$$\frac{V_g}{V_a} = \frac{2.604.150}{86.980} = 30 \text{ m. c., adică la 1 m. c. de petrol acumulat}$$

în zăcământ corespunde 30 m. c. gaze la presiunea atmosferică. Acest volum de gaze sub presiunea inițială de 200 atmosfere, presupusă în zăcământ, înainte de exploatare, se reduce la 0,15 metri cubi. Prin urmare, raportul între volumul petrolului acumulat și volumul gazelor în zăcământul de mai sus, este egal cu 6,6, adică petrolul ocupă în interstițiile stratului un volum de 6,6 ori mai mare decât volumul gazelor.

..

II. Să presupunem că pe un perimetru căruia îi corespunde un zăcământ caracterizat prin elementele de mai sus, se găsesc instalate trei sonde, No. 1, 2 și 3 la distanțe de câte 100 metri, una de alta. Fig. 4). Pozițiunile acestor sonde determină la suprafață, un triunghi echilateral.

Sondele No. 1 2 și 3 se găsesc în producțiune și până la o dată anumită presupunem că s'a extras următoarele cantități:

	Cantitate extrasă	Timpul de extracție
Sonda No. 1	30.000 m.c.	1000 zile
» » 2	50.000 » »	1200 »
» » 3	70.000 » »	1500 »

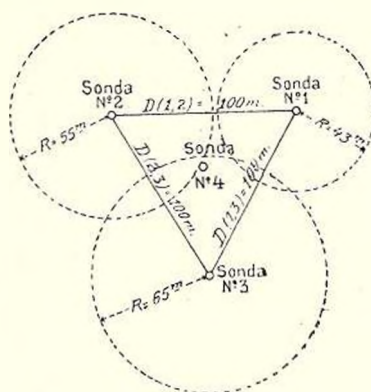


Fig. 4.

La acea dată, fiecare din sondele menționate mai continuă să producă zilnic :

Sonda No. 1	20 m. c. petrol
» » 2	15 » » »
» » 3	10 » » »

Se pune acum întrebarea dacă în aceste condițiuni, mai există vre-un avantaj de a se instala sonde în interiorul perimetrului limitat de sondele No. 1, 2 și 3.

În condițiunile de acumulare admise, volumul de zăcământ V_z corespunzător la 1 m.c. de petrol exploatabil, este: $V_z = 3,840$ m.c.

Fiecare sondă, în raport cu producțiunea ce a dat până la o anumită dată, a epuizat zăcământul pe o suprafață determinată. Forma acestor suprafețe poate să fie mai mult sau mai puțin neregulată, după condițiunile în cari se face scurgerea petrolului către gaura sondei.

Dacă admitem că scurgerea ar fi uniformă, ariile epuizate reprezintă suprafețe circulare și în acest caz, fiecare sondă epuizează zăcămintul pe o anumită rază.

În tabela de mai jos se indică pentru fiecare sondă, volumul de zăcămint epuizat, precum și aria și raza de epuizare:

No. sondei	Producțiunea extrasă m. c.	Volumul de zăcămint epuizat m. c.	Aria epuizată m. p.	Raza de epuizare presupunând suprafața circulară
No. 1	30.000 m. c.	115.200 m. c.	5.760 m. p.	43 m.
" 2	50.000 " "	192.000 " "	9.600 " "	55 "
" 3	70.000 " "	268.800 " "	13.440 " "	65 "

În schița de mai sus sunt reprezentate prin cercuri în scara 1 : 4000, ariile de influențare corespunzătoare la cantitățile extrase din fiecare sondă. Se vede că aceste arii se suprapun în parte. O sondă nouă ce s'ar instala într-o pozițiune centrală, de ex. în pozițiunea indicată sub No. 4, deși s'ar afla la distanță de aproximativ 60 metri de fiecare din sondele vechi, va întâlni stratul de nisip petrolifer aproape epuizat; în cazul cel mai favorabil, sonda nouă va fi alimentată din zona externă, pe aceiași cale de scurgere prin care se alimentează sondele vechi, dar atunci va influența producțiunea acestor sonde.

În condițiunile de producțiune admise, este foarte probabil că sonda nouă nu va putea produce de cât un timp scurt și o cantitate insuficientă spre a putea acoperi cheltuelile de foraj, extracțiune, etc.

Cu atât mai puțin justificată va apare instalațiunea unui număr mare de sonde la distanțe de câte 30 metri una de alta, în mijlocul altor sonde aflate în producțiune de timp îndelungat, și fără un examen prealabil al condițiunilor de zăcămint, grosime, etc.

* * *

III. Să considerăm porțiunea de zăcămint dela **Moreni** (Țuicani), în regiunea exploatată de sondele No. 3 (Concordia) No. 1 (Colombia) și No. 8. P (Româno-Americană), și să evaluăm volumul de zăcămint epuizat precum și aria influențată prin producțiunea obținută din aceste 3 sonde.

Soeda No. 3 (Concordia) situată în Valea Frasinului, la o altitudine de 285 m. deasupra nivelului mării, a atins zăcămintul de petrol la adâncimea de 648 m.; a devenit productivă prin erupțiuni în Februa-

rie 1912 și a produs cantitatea de 34.000 tone până la începutul lunii Iunie acelaș an, când fiind în erupție a fost incendiată. Incendiul a ținut 13 zile, iar producțiunea arsă în acest interval se poate estima la aproximativ 8000 tone.

După ce s'a stins incendiul odată cu încetarea erupțiunii, lucrările nu au mai putut fi continuăte din cauza sondei învecinate, No. 1 (Colombia), care devenise eruptivă.

Sonda No. 1 (Colombia) situată la distanță de 30 m. spre N de sonda No. 3 (Concordia), la o altitudine de 295 m., a atins zăcământul la adâncimea de 633 m.

Această sondă a devenit productivă în Iulie 1912, și a produs în timp de 1 an și câteva luni, numai prin erupțiuni, cantitatea de 410.000 tone.

Sonda No. 8. P (Româno-Americană), situată la 65 m. spre E de sonda No. 1 (Colombia), a produs cantitatea de circa 200.000 tone.

În total, producțiunea celor trei sonde se estimează la 650.000 tone, în cifră rotundă, sau un volum de circa 750.000 m. c.

Cantitatea de gaze nu s'a măsurat, însă din punctul de vedere al proporției între gaze și petrol, zăcământul de la Moreni se prezintă în condițiuni cel puțin egale cu cel din Câmpina, și ca atare se poate admite pentru această proporție valoarea 200, adică la 1 m. c. petrol extras, corespunde aproximativ 200 m. c. gaze la presiunea atmosferică.

Tensiunea inițială a scăzământului în această porțiune, având în vedere violența erupțiunilor, o presupunem egală cu 200 atmosfere.

Asupra grosimii zăcământului se cunosc puține date. O sondă situată la circa 200 m. spre E de sonda No. 1 «Colombia» s'a adâncit, în timpul extracțiunii petrolului, cu 24 m., fără a fi eșit din stratul de nisip petrolifer. Putem admite pentru perimetrul în chestiune exploatat prin sondele menționate, o grosime mijlocie de 30 metri.

Pentru volumul de interstiții al stratului petrolifer, admitem $\rho = 50$.

Datele problemei sunt:

Capacitatea de acumulare a stratului, sau volu-

mul de interstiții, $\rho = 50$.

Tensiunea zăcământului $P = 200$ atm.

Grosimea zăcământului, $H = 30$ metri

Producțiunea de petrol extras, $Q = 750.000$ m.c.

Proporția între gaze și petrolul exploatabil, . $V_g = 200$.

Volumul gazefor degajate din zăcământ la pre-

sionea ordinară:

$750.000 \times 200 = 150.000.000$ m. c.

Valoarea coeficientului, K , referitor la petrolul remanent, este pentru petrolul de Moreni, la adâncimea de 700–800m., unde e o temperatură de circa $+35^{\circ}\text{C.}$, $K = 20$.

Pe baza acestor date se deduce :

Volumul de zăcământ corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil este $V_z = 6,144 \text{ m.c.}$

Volumul de zăcământ epuizat pentru producțiunea de 750.000 m.c. petrol extras, este, $V_z = 4.608.000 \text{ m.c.}$

Volumul petrolului remanent dedus din relațiunea (8) se evaluează la: $V_r = 0,1745 V_z$ sau $V_r = 804.000 \text{ m.c.}$

Volumul gazelor degajate (150.000.000 m.c.) reprezintă în zăcământ sub presiunea de 200 atmosfere, volumul, $v_g = 750.000 \text{ m.c.}$

Volumul total al hidrocarburelor acumulate în zăcământul epuizat prin cele 3 sonde menționate, este compus precum urmează:

	Volum m. c.	Procente din volumul zăcământului	Procente din volumul interstițiilor
Volumul petrolului exploatabil	750.000 m. c.	16,3 %	32,6 %
Volumul petrolului remanent.	804.000 m. c.	17,4 %	34,8 %
Volumul gazelor sub presiunea de 200 atm. din zăcământ.	750.000 m. c.	16,3 %	32,6 %
Totalul hidrocarburelor acumulate.	2.304.000 m.c.	50,0 %	100,0 %
Volumul efectiv al grăunțelor din nisip.	2.304.000 m.c.	50,0 %	
Totalul volumului de zăcământ epuizat prin cele 3 sonde.	4.608.000 m.c.	100,0 %	

Aria și Raza de Influențare. Presupunem că prin extracțiunea cantității de petrol de 750.000 m.c. și a volumului de gaze de 150.000.000 m. c., la presiunea ordinară, zăcământul a fost influențat pe întreaga grosime de 30 metri.

În acest caz aria influențată se evaluează la : $4.608.000 : 30 = 153.600 \text{ m.p.}$, adică o suprafață de peste 15 hectare.

Presupunând că această arie este circulară, raza de influențare este $R = 221$ m.

Cele trei sonde menționate aparținând la 3 societăți diferite, marchează pe teren un triunghi a cărui suprafață este de aproximativ 1000 m. p., pe când aria influențată pe o grosime de 30 metri, prin producțiunea extrasă de cele trei sonde, reprezintă peste 15 hectare.

Se învederează prin acest exemplu cât de inechitabil și iluzoriu este în realitate principiul pus la baza regimului de proprietate minieră, după care proprietarul suprafeței este proprietar și al subsolului petrolifer, în limitele determinate prin planurile verticale duse prin hotarele terenului dela suprafață.

IV. Zăcămintul Moreni-Țuicani-Stavropoleos (exclusiv regiunea Bana).

Să considerăm porțiunea de zăcămint delat Moreni, care se întinde din apa Cricovul, spre Vest peste dealul Țuicanilor.

Exploatarea zăcămintului în această regiune a început în anul 1904. Prima sondă instalată a intrat în producțiune pe la finele anului 1904 și în acel an a produs 4350 tone. În anii următori ea a continuat să producă, prin erupțiuni, dând o producțiune totală de peste 40.000 tone. Stratul petrolifer în regiunea exploatată de prima sondă este la adâncime de 240 metri.

Din 1904, sonde noi au fost instalate în fiecare an, atât spre vest cât și spre Sud, astfel că în 1913 dintr'un număr de 94 sonde producative, a rezultat o producțiune de 982.000 tone.

Producțiunea totală a zăcămintului menționat, în intervalul dela 1904 până la August 1920, a fost de 7.200.000 tone, ceea ce la o greutate specifică a petrolului de 0.870 reprezintă un volum de 8.276.000 m: c.

Principalele strate în exploatare în ultimii ani se găsesc la adâncimi între 600 m. și 800 metri. La aceste adâncimi, temperatura variază între $+30^{\circ}$ C și $+35^{\circ}$ C.

În ce privește celelalte condițiuni fizice de acumulare, admitem că sunt aceleași ca în cazul tratat sub No. III, și anume:

Volumul de interstii al nisipului suprasaturat, sau

capacitatea de acumulare $\rho = 50$.

Tensiunea inițială a zăcămintului $P = 200$ atm.

Grosimea totală a stratelor exploatate, în țifă rotundă $H = 30$ metri.

Proporțiā între gaze și petrolul exploatabil, sau

volumul gazelor la presiunea ordinară, core-spunzător la 1 m. c. petrol exploatabil, . $V_g = 200$ m. c.



Temperatura în zăcământ, $t_0 = + 35^{\circ}\text{C}$.

Porozitatea nisipului spălat, uscat și liber așezat, $\rho_0 = 42,7$.

Valoarea coeficientului K , în condițiunile de adâncime și de temperatură, pentru petrolul dela

Moreni $K = 20$.

Producțiunea de petrol în intervalul dela

1904 până la August 1920 $V_e = 8.276.000 \text{ m. c.}$

Volumul gazelor la presiunea ordinară, corespunzător la volumul de 8.276.000 m.c.

petrol, este: $8.276.000 \times 200$. . . $V_g = 1.655.200.000 \text{ m. c.}$

Volumul de mai sus la presiunea de 200

atm. din zăcământ se reduce la, . . $v_g = 8.276.000 \text{ m. c.}$

În condițiunile de acumulare de mai sus se deduce:

Volumul de zăcământ corespunzător la 1 m.c.

petrol exploatabil, $V_z = 6,144 \text{ m. c.}$

La producțiunea de 8.276.000 m. c. petrol

extras, corespunde un volum de zăcământ epuizat: $8.276.000 \times 6,144$ sau $V_z = 50.848.000 \text{ m. c.}$

Volumul petrolului remanent se evaluează

la $V_r = 0,1745 V_z$ sau $V_r = 8.872.000 \text{ m. c.}$

Prin urmare în compunerea zăcământului, proporția hidrocarburilor acumulate, exprimată în procente din volumul de zăcământ și pe unitate de volum de zăcământ, se prezintă astfel :

Componentele volumului de zăcământ	Volum m. c.	Procente din volumul de zăcământ %	1 metru cub de zăcământ cuprinde: m. c.
1. Volumul petrolului extras în interv. de la 1904—Aug. 1920.	8.276.000 m. c.	16,3 %	0,163 m. c.
2. Volumul petrolului remanent	8.872.000 » »	17,4 %	0,174 » »
3. Volumul gazelor sub tensiunea de 200 atm.	8.276.000 » »	16,3 %	0,163 » »
4. Volumul hidrocarburilor acumulate în volumul de zăcământ epuizat . .	25.424.000 m. c.	50,0 %	0,500 m. c.
5. Volumul efectiv al grăunțelor de nisip.	25.424.000 » »	50,0 %	0,500 » »
6. Volumul de zăcământ epuizat . . .	50.848.000 » »	100 %	1,000 m. c.

Zăcămintul se mai poate caracteriza evaluând următoarele rapoarte între gaze și petrol:

Raportul între volumul petrolului acumulat ($V_e + V_r$) și volumul gazelor sub tensiunea de 200 atm. este: $33,7 : 16,3 = 2,06$, adică petrolul lichid ocupă în interstițiile nisipului un volum de două ori mai mare decât volumul gazelor sub presiunea de 200 atmosfere.

La 1 m. c. de petrol acumulat în zăcămint corespunde un volum de gaze de $16,3 : 33,7 = 0,483$ m. c., la presiunea de 200 atmosfere. La presiunea ordinară, acest volum reprezintă aproximativ 96,6 m. c., sau în greutate, 67 kgr., socotind că 1 m. c., gaze cântărește 0,7 kgr.

Rezultă că la 1 m. c., de petrol acumulat care cântărește aproximativ 870 kgr. corespunde o cantitate de gaze de 67 kgr. Prin urmare prin raport la totalul hidrocarburelor acumulate în zăcămint, în condițiunile menționate, proporția hidrocarburelor gazeiforme în greutate este:

Gaze 7,7 % în greutate

Petrol, 92,3 % » »

Aria și Raza de Influențare. Prin extracțiunea volumului de 8.276.000 m. c. petrol și a volumului corespunzător de gaze, presupunem că zăcămintul, în regiunea exploatată, a fost influențat și epuizat pe grosimea totală a complexului de strate exploatabile, adică pe 30 m. grosime,

Aria influențată va fi deci:

$50.848.000 : 30 = 1.694.933$ m. p. sau o suprafață de aproape 169,5 hectare.

Suprafața marcată de sondele instalate până la August 1920 în această regiune, este de 200 hectare.

Prin urmare în perimetrul limitat actualmente de sondele periferice mai rămâne o suprafață de zăcămint de circa 80 hectare, care poate fi considerată ca neepuizată.

În condițiunile de acumulare menționate și la o grosime a tutelor stratelor exploatabile, reprezentând un total de 30 metri, rezultă pe 1 m. p. suprafață de zăcămint o rezervă exploatabilă de petrol de $30 : 6,144 = 4,8828$ m. c. petrol exploatabil, sau pe hectar, un volum de 48.828 m. c. petrol exploatabil.

La suprafața de 80 hectare considerată ca rămasă neepuizată la August 1920, în perimetrul în exploatare, s'ar mai putea compta pe o rezervă de $80 \times 48.828 = 3.906.240$ m. c., petrol exploatabil, sau în greutate, o cantitate de aproape 3.400.000 tone.



V. Zăcământul dela Cămpina.

Porțiunea de zăcământ exploatată prin sonde reprezintă o suprafață de aproximativ 200 hectare.

Zăcământul în stare inițială conține gaze acumulate sub mare tensiune și este caracterizat prin erupțiuni violente. Datele statistice îndreptătesc a admite că în starea inițială la 1 m. c. de petrol exploatabil a trebuit să corespundă circa 200 metri cubi gaze la presiunea ordinară.

Temperatura la adâncimea principalelor strate petrolifere exploatate (400—650 m.) variază între $+25^{\circ}\text{C}$ și $+32^{\circ}$.

Producțiunea totală de petrol a zăcământului în intervalul dela 1896 până la finele anului 1920 se evaluează la 3.800.000 tone, reprezentând un volum de circa 4.884.000 m. c.

Tensiunea zăcământului a fost foarte mare și s'a manifestat la început prin erupțiuni violente; în unele cazuri, coloana de petrol eruptiv a atins o înălțime de peste 100 metri dela suprafața terenului.

Rămânând în limitele realității, putem admite pentru elementele ce caracterizează zăcământul dela Cămpina, în starea inițială, următoarele valori:

Volumul de interstiții în stratul de nisip suprasaturat, sau capacitatea de acumulare, $\rho = 50$.

Tensiunea inițială a zăcământului $P = 200$ atm.

Proporția între gaze și petrolul exploatabil, sau volumul gazelor la presiunea ordinară, corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil . . . $V_g' = 200$ m.c.

Temperatura inițială, medie, în zăcământ $t_0 = +25^{\circ} - 32^{\circ}\text{C}$.

Valoarea coeficientului K , la temperatura inițială, din zăcământ $K = 22$

Producțiunea de petrol extrasă în intervalul dela

1896 până la finele anului 1920 $V_e = 4.884.000$ m.c.

Volumul gazelor la presiunea ordinară, corespunzător la volumul de petrol de mai sus, este

$4.884.000 \times 200 =$, $V_g = 976.800.000$ m.c.

Volumul de mai sus al gazelor sub presiunea de

200 atm., din zăcământ, se reduce la, . . . $v_g = 4.884.000$ m.c.

În condițiunile de acumulare de mai sus, volumul de zăcământ corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil se deduce diu relațiunea (16), înlocuind notațiunile prin valorile de mai sus.

Se obține: Volumul de zăcământ corespunzător

la 1 m.c petrol exploatabil, $V_z' = 6,494$ m.c.



Volumul petrolului remanent corespunzător la volumul de zăcămint de mai sus, se deduce din relațiunea (8).

Se obține : $V_r = 0,1919 \times 6,494$; . . . $V_r = 1,247$ m.c.

Volumul de gaze de 200 m.c. la presiunea ordinară și care corespunde la 1 m.c. de petrol exploatabil, se reduce în zăcămint sub presiunea de 200 atm., la volumul, $v_k = 1$ m.c.

Prin urmare, în compunerea zăcămintului, proporția hidrocarburelor acumulate, exprimată în % din volumul de zăcămint și pe unitate de volum de zăcămint, se prezintă astfel :

Componentele volumului de zăcămint corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil	Volum m.c.	In % din volumul de zăcămint %	1 m.c. de zăcămint cuprinde: m.c.
1. Vol. petrolului exploatabil .	1	15,4%	0,154 m. c.
2. Volumul petrolului remanent	1,247	19,2%	0,192 m. c.
3. Volumul gazelor sub tensiunea de 200 atm.	1	15,4%	0,154 m. c.
4. Volumul hidrocarburelor acumulate	3,247	50,0%	0,500 m. c.
5. Volumul efectiv al grăunțelor de nisip	3,247	50,0%	0,500 m. c.
6. Volumul de zăcămint corespunzător la 1 m.c. petrol exploatabil	6,494	100,0%	1,000 m. c.

Zăcămintul se mai poate caracteriza prin următoarele raporturi între gaze și petrol :

Raportul între volumul petrolului acumulat ($V_e + V_r$) și volumul corespunzător al gazelor sub tensiunea inițială de 200 atm., este :

$34,6 : 15,4 = 2,24$, adică petrolul lichid ocupă în interstiții un volum de 2,24 ori mai mare de cât volumul gazelor sub tensiunea de 200 atm.

La 1 m.c. de petrol acumulat în zăcămint, corespunde un volum de gaze de $15,4 : 34,6 = 0,445$ m. c. la presiunea de 200 atmosfere. La presiunea ordinară, acest volum reprezintă 89 m. c.

* * *

Să ne închipuim acum că redăm zăcămintului atât petrolul extras până la finele anului 1920, cât și gazele degajate în acest interval, și să vedem ce volum de zăcămint poate fi considerat ca epuizat pentru această producțiune.



La o producție de 4.884.000 m. c. petrol extras, corespunde un volum de zăcământ epuizat :

$$V_z = 4.884.000 \times 6,5 = 31.806.000 \text{ m. c.}$$

Volumul petrolului remanent corespunzător la acest volum de zăcământ, este :

$$V_r = 0,1919 \times 31.806.000 = 6.106.000 \text{ m. c.}$$

Dacă admitem că grosimea tuturilor stratelor de petrol exploatate însumează în total 20 metri, aria epuizată pe această grosime prin producțiunea extrasă până la finele anului 1920, este :

$S = 31.806.000 : 20 = 1.590.300 \text{ m. p.,}$ sau în cifră rotundă, o suprafață de 159 hectare.

Prin urmare, în perimetrul de 200 hectare ocupat de actualele sonde, ar mai rămâne o suprafață de zăcământ de circa 41 hectare, care poate fi considerată ca neepuizată.

În condițiunile de acumulare presupuse, și în cazul când zăcământul ar avea efectiv o grosime medie de 20 metri, rezultă la hectar o rezervă de petrol exploatabil de 30.770 m. c., sau aproximativ, 26.450 tone.

Prin urmare, în suprafața de 41 de hectare, considerată ca neepuizată, ar exista o rezervă de 1.084.450 tone petrol exploatabil.

În exemplul de mai sus am admis pentru ρ , valoarea $\rho = 50$, adică volumul interstițiilor într'un strat de nisip suprasaturat sub tensiune, reprezintă 50% din volumul stratului sau zăcământului.

Este util să ne oprim puțin asupra valorii ce trebuie aleasă pentru acest element. Zăcământul de la Câmpina fiind exploatat pe o durată mai îndelungată și în interiorul unui perimetru mai mult sau mai puțin bine definit, ne dă posibilitatea de a ne orienta întru câțva asupra valorii lui ρ .

Perimetrul care cuprinde în mod larg toate sondele productive din regiunea Câmpina-Poiana, între Doftana și Prahova, are o suprafață de circa 200 hectare.

Asupra grosimii zăcământului nu se cunosc date suficiente; totuși din câteva informațiuni izolate, se poate admite că complexul stratelor de petrol formând zăcământul în acest perimetru atinge o grosime totală de 20 metri.

În acest caz, volumul de zăcământ limitat la suprafața de 200 hectare, este de 40.000.000. m. c.

Să presupunem pentru moment că nisipul suprasaturat din zăcă-



mânt ar avea acelaș volum de interstiții, ca al unei mase de nisip spălat, uscat și liber așezat, adică:

$$\rho = 42,7.$$

Ne referim la relațiunea (16) care exprimă volumul de zăcământ corespunzător la 1 m. c. de petrol exploatabil, anume:

$$(16) \quad V_z = \frac{100 \left(1 + \frac{V_{g'}}{P}\right)}{\rho - K \frac{(100 - \rho)}{(100 - \rho_0)}}$$

În cazul nostru, notațiunile au următoarele valori:

$$V_{g'} = 200 \text{ m. c.}$$

$$P = 200 \text{ atm.}$$

$$\rho = \rho_0 = 42,7$$

$$K = 22.$$

Se obține, făcând înlocuirile în formula de mai sus:

$V_z = 9,661 \text{ m. c.}$, adică pentru 1 m. c. petrol extras s'ar epuiza 9,661 m. c. de zăcământ.

Prin urmare, la producțiunea de 4.884.000 m. c. petrol extras până la finele anului 1920, ar fi trebuit să se epuizeze un volum de zăcământ:

$$V_z = 4.884.000 \times 9,661 = 47.184.324 \text{ m. c.}$$

adică, un volum mai mare decât volumul de zăcământ evaluat în perimetrul de 200 hectare, la o grosime totală de 20 metri.

Ar rezulta de aci că zăcământul limitat la perimetrul de 200 hectare, nu numai că ar fi trebuit să fie complet epuizat pe grosimea de 20 metri, dar ar trebui să se găsească influențat afară din acest perimetru.

Însă, zăcământul dela Cămpina nu este încă epuizat; pe de o parte producțiunea zilnică actuală a sondelor vechi atinge aproape 180 tone, iar pe de alta, în perimetrul menționat mai sunt încă suprafețe libere pe cari s'ar putea instala noi sonde.

Prin acest exemplu suntem prin urmare conduși a admite, pentru volumul de interstiții al unei mase de nisip suprasaturat sub tensiune, o valoare mai mare de cât a volumului de interstiții într'o masă de nisip prealabil spălat, uscat și liber așezat, adică mai mare de 42,7%,

* * *

De altă parte, să ne închipuim că zăcământul limitat la perimetrul de 200 hectare și reprezentând un volum total de zăcământ $V_z = 40.000.000$



m. c. ar fi complet epuizat prin producțiunea de petrol și de gaze obținută până la finele anului 1920, adică :

$$V_e = 4.884.000 \text{ m. c. petrol}$$

$$\text{și } V_g = 977.800.000 \text{ m. c. gaze la presiunea ordinară.}$$

Să ne închipuim că redăm volumului de zăcămint producțiunea de mai sus, restabilind condițiunile inițiale de tensiune ale zăcămintului, adică am introduce gazele sub o tensiune de 200 atmosfere.

Valoarea ce ar trebui să aibe ρ , adică volumul de interstiții pentru cantitatea de petrol extrasă, se poate deduce din relațiunea (17), în care volumul V_z este presupus cunoscut.

$$\text{In relațiunea: (17) } V_z = \frac{100 N \left(1 + \frac{V_g'}{P} \right)}{\rho - \frac{K (100 - \rho)}{(100 - \rho_0)}}$$

notațiunile au următoarele valori :

$$V_z = 40.000.000 \text{ m. c.}$$

$$N = 4.884.000 \text{ m. c.}$$

$$V_g' = 200 \text{ m. c.}$$

$$P = 200 \text{ atm.}$$

$$K = 22$$

$$\rho_0 = 42,7$$

Introducând valorile de mai sus în relațiunea (17), se obține pentru ρ valoarea : $\rho = 45,3$.

Prin urmare, chiar în cazul când zăcămintul în interiorul perimetrului de 200 hectare ar fi complet epuizat prin producțiunea obținută până în prezent, ceea ce nu este cazul, volumul de interstiții ar reprezenta 45,3% din volumul de zăcămint, adică un volum mai mare decât volumul interstițiilor unei mase de nisip prealabil spălat, uscat și liber așezat (42,7).

Valoarea admisă pentru ρ în cazul zăcămintului dela Cămpina, este o valoare care se apropie de realitate și poate fi luată ca bază și la alte zăcămintele similare.



Les conditions physiques d'accumulation des hydrocarbures et les normes d'évaluation des gisements de pétrole

PAR

I. TANASESCO

(RÉSUMÉ)

Au point de vue physique, un gisement de pétrole (sable pétro-
lifère) est caractérisé par une série d'éléments dont les principaux sont :

1. La capacité d'accumulation du sable (degré de sursaturation)
ou le rapport entre le volume des interstices et le volume total de la
masse du sable sursaturé.

2. La puissance du sable de retenir la pétrole dans les interstices
(pétrole restant), ou le rapport entre le volume du pétrole restant et
celui de la masse du sable.

3. La température à la profondeur du gisement.

4. La tension du gisement à l'état initial.

5. La proportion entre les gaz et le pétrole emmagasinés dans un
gisement.

L'évaluation d'un gisement de pétrole suppose, en dehors du cube
du gisement, la connaissance, au moins approximative, de tous ces
éléments physiques.

Pratiquement, la productivité d'un gisement est définie par la quan-
tité de pétrole qui s'écoule librement dans le sable, donc par la quan-
tité de pétrole exploitable.

Il est évident qu'il doit exister des relations analytiques entre le
volume total du gisement et les éléments physiques mentionnés. De
telles relations peuvent permettre la détermination d'un élément quand
les autres éléments sont connus.

Ces relations étant des déductions basées sur des faits d'observa-
tion et sur des lois physiques, ont d'abord une valeur théorique et leur
importance pratique dépend du degré d'approximation qu'on peut



atteindre dans la détermination ou l'appréciation des éléments physiques qui caractérisent un gisement.

Le problème fondamental posé dans cette étude est le suivant:

Déterminer le volume de gisement correspondant à l'unité de volume de pétrole exploitable, ou à l'unité de volume de pétrole accumulé dans la roche (sable sursaturé).

Comme corrolaire de ce problème il résulte le problème suivant:

Déterminer le volume de gisement qui peut être considéré comme épuisé par une sonde, pour une production donnée.

Avant d'établir les relations analytiques entre les éléments physiques qui caractérisent un gisement, on traite, dans cette étude, chaque élément physique à part, en vue d'obtenir une orientation générale en ce qui concerne les conditions physiques d'emmagasinement des hydrocarbures dans le gisement, ainsi que les limites entre lesquelles peuvent osciller les valeurs réelles des éléments physiques.

Dans cette étude, toutes les données se réfèrent au sable, celui-ci étant en Roumanie, la roche qui emmagasine les plus grandes quantités de pétrole.

a) **Capacité d'accumulation des sables pétrolifères** (Degré de sursaturation).

On peut admettre a priori, qu'un sable sursaturé de pétrole, tel qu'il se présente dans un gisement de pétrole, a un volume d'interstices plus grand que celui du même sable, complètement libre de pétrole et sec. Un pareil sable peut être obtenu par un lavage préalable avec des essences légères, et dont la masse n'est pas comprimée.

La valeur du rapport $V_p : V$ entre le volume des interstices V_p et le volume V d'une masse de sable pur et sec, représente donc une valeur minima du même rapport se référant à un sable sursaturé de pétrole.

Le volume des interstices V_p d'une masse de sable sec, a été déterminé en utilisant une méthode basée sur la détermination du poids spécifique du sable.

Soit:

V = le volume d'une masse de sable sec.

V_n = le volume effectif des grains de sable.

V_p = le volume des interstices de la masse de sable.

d = le poids spécifique du sable.

P = le poids de la masse de sable dont le volume est V .

P_1 = le poids de la même masse de sable, en supposant que les interstices sont complètement remplis de sable.



On peut écrire : $P_1 - P = (V - V_n) d = V_p \cdot d$.

$$\text{ou } V_p = \frac{P_1 - P}{d}.$$

De telles déterminations ont été faites pour le sable oligocène du gisement de Bustenari et on a trouvé que le volume d'interstices représente 42, 7 % du volume du sable. Cette valeur, désignée par ρ_0 , peut être considérée comme une valeur minima pour le sable sursaturé de pétrole.

b) **Le pétrole restant** c'est le pétrole retenu dans le sable, à l'écoulement libre du pétrole à travers le sable; son volume dépend de la surface des grains, de la forme et de la grosseur des interstices ainsi que des propriétés physiques du pétrole.

Des indications à cet égard, ont été obtenues par des expériences en laissant le pétrole s'écouler librement dans un volume déterminé V d'un sable oligocène de Bustenari, lavé préalablement avec des essences légères et ensuite séché.

Pour un tel sable lavé et sec de Bustenari, le volume d'interstices représente, comme nous l'avons vu, en moyenne 42, 7 % du volume du sable sec.

Par pesage on détermine le poids du volume V du sable, avant et après l'écoulement. De ces données on déduit le poids du pétrole restant et par conséquent son volume (V_r). On exprime ce volume en pourcentage (K) du volume primitif V du sable lavé et sec, de porosité $\rho_0 = 42, 7$ et l'on obtient pour K l'expression $K = \frac{100 V_r}{V}$.

De telles déterminations ont été faites en 1914, avec 4 types de pétrole de Roumanie (Moreni, Campina, Bustenari, Campeni-Pirjol), en utilisant comme sable, un seul type: le sable oligocène de Bustenari.

Les résultats, indiquant les valeurs du coefficient $K = \frac{100 V_r}{V}$ sont réunis dans le tableau de la page 11 (texte roumain).

Dans le cas d'un écoulement libre du pétrole, à la température normale (20° C) et sous la pression ordinaire, le coefficient K varie, d'après les propriétés physiques du pétrole, entre $K = 28$ et $K = 38$.

A une température plus élevée, tel que dans les gisements de grande profondeur, le pétrole devient plus fluide et son libre écoulement par les interstices du sable est facilité, ce qui fait diminuer le volume du pétrole restant.

La présence des gaz dans le gisement facilite également l'écoulement du pétrole.



Ces deux influences ont pour effet de diminuer la valeur du coefficient K .

Les essais faites avec le pétrole de Moreni, en laissant ce pétrole s'écouler à travers le sable, à des températures variant de 5° en 5° entre 20° et 35° sous la pression ordinaire, ainsi que sous un vide partiel, ont donné pour K , les valeurs indiquées dans le tableau de la page 13 (texte roumain).

Dans ces expériences le coefficient K représente le volume du pétrole restant exprimé en pourcentage du volume du sable préalablement lavé et séché.

On peut exprimer le volume du pétrole restant en fonction du volume du sable sursaturé, ou en fonction du volume du pétrole accumulé dans le sable.

Soit:

V = le volume de la masse de sable lavé et sec.

V_n = le volume effectif des grains de ce sable.

V_p = le volume des interstices.

ρ_0 = la porosité de la masse de sable pur et sec. (pour le sable pur de Bustenari $\rho_0 = 42,7$).

W = le volume de la masse de sable V , supposée sursaturée de pétrole.

ρ = la porosité du sable sursaturé.

W_p = le volume des interstices dans le volume W .

V_r = le volume du pétrole restant.

K = le volume du pétrole restant en $\%$ du volume du sable lavé et sec, dont la porosité est $\rho_0 = 42,7$.

Entre ces éléments on peut écrire les relations suivantes:

$$(1) \quad V = \frac{100 V_n}{100 - \rho_0} \quad \text{et} \quad (2) \quad W = \frac{100 V_n}{100 - \rho}$$

D'autre part nous avons:

$$(3) \quad V_r = \frac{K V}{100} = \frac{K V_n}{100 - \rho_0}$$

Des relations (2) et (3) on déduit:

$$(4) \quad V_r = \frac{K (100 - \rho) W}{100 (100 - \rho_0)}$$

Entre W et W_p , il existe la relation: $W_p = \frac{\rho W}{100}$

On peut écrire donc, la relation (4) sous la forme:

$$(5) \quad V_r = \frac{K (100 - \rho) W_p}{\rho (100 - \rho_0)}$$

Dans ces relations les coefficients K et ρ_0 sont déterminés par expérience.



Le coefficient ρ qui représente le degré de sursaturation du sable pétrolifère, peut varier d'un gisement à l'autre. Sa valeur ne descend en général pas au dessous de la valeur $\rho_0 = 42,7$ qui représente un minimum correspondant à la porosité du sable lavé, sec et non comprimé.

En restant dans les limites réelles on peut admettre pour le degré de sursaturation ρ du sable des grands gisements exploitables de pétrole, des valeurs comprises entre $\rho = 43$ et $\rho = 50$.

A l'aide des relations (4) et (5) on peut déterminer le volume du pétrole restant en $\%$ du volume du sable sursaturé (W), ou du volume du pétrole emmagasiné dans le sable (W_p).

Les tableaux des pages 16 et 17 (texte roumain) indiquent les résultats de ce calcul, exprimés en $\%$ du volume du pétrole emmagasiné (W_p). On a admis pour ρ la valeur $\rho = 50$ et pour K des valeurs correspondant aux pétroles de différente provenance, à l'écoulement libre du pétrole par le sable, à des températures variables et sous la pression normale, ou sous un vide partiel.

Le tableau qui suit indique la répartition des volumes du pétrole restant et du pétrole exploitable par rapport au volume du sable sursaturé. Les valeurs du coefficient K se réfèrent à un pétrole de Moreni, s'écoulant à travers le sable silicieux sous un vide partiel et à des températures de $+20^\circ$ et $+30^\circ$ C qui correspondent à des profondeurs de gisement de 300 et de 700 mètres.

Le degré de sursaturation du sable pétrolifère ρ	La profondeur du gisement Mètres	La température d'écoulement correspondant à la profondeur de 300 m. et de 700 m. du gisement C°	La valeur du coefficient K . (Écoulement sous un vide partiel)	Pétrole		Le rapport $V_e : V_r$
				restant	exploitable	
				en $\%$ du volume du sable sursaturé V_r	V_e	
$\rho = 45$	300 m.	$+20^\circ$ C	32	30 $\%$	15 $\%$	1 : 2
$\rho = 45$	700 m.	$+30^\circ$ C	25	24 $\%$	21 $\%$	1 : 1,14
$\rho = 50$	300 m.	$+20^\circ$ C	32	28 $\%$	22 $\%$	1 : 1,27
$\rho = 50$	700 m.	$+30^\circ$ C	23	21,8 $\%$	28,2 $\%$	1 : 0,77
A l'écoulement libre du même pétrole, sous pression ordinaire les résultats sont:						
$\rho = 45$	300 m.	$+20^\circ$ C	38	36 $\%$	9 $\%$	1 : 4
$\rho = 45$	700 m.	$+30^\circ$ C	34	34 $\%$	11 $\%$	1 : 3,1
$\rho = 50$	300 m.	$+20^\circ$ C	38	33 $\%$	17 $\%$	1 : 1,9
$\rho = 50$	700 m.	$+30^\circ$ C	34	29,7 $\%$	20,3 $\%$	1 : 1,4

En tenant compte des conditions des expériences, les résultats sont comparables à ceux obtenus par M. de CHAMBRIER avec des sables silicieux dans le cas où le volume du pétrole absorbé représente 45 % ou plus, du volume du sable.

De toutes ces expériences on peut formuler les conclusions générales suivantes:

1. Le sable pétrolifère des grands gisements exploitables se trouve en état de sursaturation (I. MRAZEC. Compte Rendu du 3-ème Congrès international du Pétrole. Tome II. pag. 130—131).

2. Le degré de sursaturation d'un tel sable peut varier autant d'un gisement à l'autre, que dans le gisement même, d'un point à l'autre; en général ce coefficient reste supérieur à la valeur $\rho_0 = 42,7$.

Dans les grands gisements de pétrole on peut admettre pour le coefficient ρ des valeurs variant entre $\rho = 45$ et $\rho = 50$.

3. Le sable filtrant étant le même, le volume du pétrole restant varie d'après les propriétés physiques du pétrole, d'après la température et la pression à laquelle se fait l'écoulement du pétrole par le sable.

4. La répartition entre les volumes du pétrole restant et du pétrole exploitable par rapport au volume du sable sursaturé ou par rapport au volume du sable lavé, sec et non comprimé ($\rho_0 = 42,7$), dépend du degré de sursaturation (ρ) et varie avec la température qui existe à la profondeur du gisement.

En général, dans tous les gisements, le volume du pétrole restant dans le sable est plus grand que le volume du pétrole extrait. Particulièrement, le volume du pétrole restant, correspondant à l'unité de volume de pétrole exploitable, est plus grand dans les gisements de petite profondeur que dans les gisements de grande profondeur.

Ainsi par exemple, pour un gisement de sable pétrolifère se trouvant à la profondeur de 300 m., correspondante à une température de $+20^\circ\text{C}$, et où ρ aurait la valeur $\rho = 45$, le pétrole exploitable représente 15 % et le pétrole restant 30 % du volume du sable sursaturé.

Donc, 1/3 du pétrole emmagasiné est seul exploitable, le reste étant retenu par le sable.

La proportion se modifie pour les gisements de grande profondeur où la température est plus élevée.

c) **La température.** D'après les mesures concernant la variation de la température en profondeur, dans les régions pétrolifères de Roumaine, il résulte une augmentation de 1°C pour 30—32 mètres.

d) **La tension.** Dans beaucoup de cas, la tension initiale des gisements dépasse 100 atmosphères. Des mesures effectuées à l'orifice des

sondes ont indiqué ces tensions. Ce résultat est aussi obtenu par le calcul si l'on considère les effets dynamiques produits dans les sondes en éruption, tel que l'expulsion violente de toute la colonne d'eau qui remplit la sonde.

e) **La proportionnalité volumétrique des gaz et du pétrole liquide.** Des données statistiques concernant l'exploitation du gisement de Campina, pendant la période 1910—1913, il résulte pour les années 1912 et 1913, pour 1 mètre cube de pétrole extrait, une proportion de 150—160 mètres cubes de gaz, à la pression normale.

Par rapport à l'état initial du gisement, cette proportion représente un minimum, vu que le gisement de Campina se trouvait à cette époque (1913) en exploitation depuis plus de 16 ans et pendant cette période la dégazéification a eu une marche plus rapide que l'épuisement du pétrole liquide.

Sans dépasser les limites réelles, on peut admettre pour les grands gisements de pétrole et à l'état initial, une proportion de 200—250 mètres cubes de gaz à la pression normale, pour un volume de 1 mètre cube pétrole exploitable.

Relations analytiques entre les éléments physiques du gisement.

Le problème posé est le suivant:

Déterminer le volume de gisement (V_z) qui correspond à l'unité de volume de pétrole exploitable.

Nous posons les notations suivantes:

V_z = un volume de gisement.

ρ = le degré de sursaturation du sable, ou le rapport entre le volume des interstices et le volume du sable sursaturé.

V_p = le volume des interstices dans le volume de gisement V_z .

V_n = le volume effectif des grains de sable, volume considéré sans interstices.

ρ_0 = le volume des interstices par rapport à une masse de sable lavée, sèche et non comprimée. ($\rho_0 = 42,7$ pour le sable de Buştenari).

P = la tension initiale du gisement, en atmosphères.

V_a = le volume du pétrole emmagasiné dans le volume de gisement V_z .

V_e = le volume du pétrole exploitable.

V_r = » » » » restant.

V_g = le volume des gaz accumulés dans le volume de gisement V_z . Le volume V_g est considéré à la pression atmosphérique.



v_g = le volume des gaz (V_g) considéré sous la pression de P atmosphères.

K = le volume du pétrole restant en % du volume du sable lavé, sec et non comprimé.

Il existe, par définition, entre les éléments mentionnés, les relations suivantes:

$$(1) \quad V_p = \frac{\rho V_z}{100}; \quad (2) \quad V_n = V_z - V_p = \frac{(100 - \rho) V_z}{100}$$

$$(3) \quad V_e + v_g = V_z - (V_n + V_r).$$

D'autre part, nous avons établi plus haut entre V_r et V_z la relation suivante:

$$V_r = \frac{K (100 - \rho) V_z}{100 (100 - \rho_0)}$$

Donc, on peut écrire la relation (3) sous la forme:

$$V_e + v_g = \left[1 - \frac{100 - \rho}{100} \left(1 + \frac{K}{100 - \rho_0} \right) \right] V_z$$

ou:

$$(4) \quad V_z = \frac{V_e + v_g}{1 - \frac{100 - \rho}{100} \left(1 + \frac{K}{100 - \rho_0} \right)}$$

Entre v_g , V_g et P il existe la relation approximative $v_g = \frac{V_g}{P}$.

On peut écrire la relation (4) sous la forme:

$$(5) \quad V_z = \frac{100 \left(V_e + \frac{V_g}{P} \right)}{\rho - \frac{K (100 - \rho)}{100 - \rho_0}}$$

Si l'on pose $V_e = 1$, la relation ci-dessus donne le volume de gisement V_z correspondant à l'unité de volume de pétrole exploitable.

Dans ce cas, V_g exprime le volume des gaz qui correspond à 1 m.c. de pétrole exploitable.

On obtient:

$$(6) \quad V_z = \frac{100 \left(1 + \frac{V_g}{P} \right)}{\rho - \frac{K (100 - \rho)}{100 - \rho_0}}$$

A l'aide de cette relation il a été évalué le volume de gisement correspondant à 1 m.c. de pétrole exploitable, pour différents types de gisement, et pour les valeurs du coefficient $K = 30$ et $K = 20$.



Les résultats sont indiqués dans les tableaux de la page 39 (texte roumain).

On voit que le volume de gisement correspondant à 1 m. c. de pétrole exploitable, peut varier dans des limites très larges. Pour les types de gisements considérés dans ces tableaux, ce volume varie en chiffre rond entre 4 m. c. et 37 m. c., d'après les valeurs des coefficients K , ρ , V_g et P .

Des relations analogues peuvent être déduites pour les gisements de gaz naturels. En conservant les mêmes notations qu'aux gisements de pétrole, on peut écrire :

$$(1) \quad V_p = v_g = \frac{V_g}{P} \cdot \frac{T_0}{T}$$

T_0 et T_1 représentent les températures absolues correspondantes aux températures t_0 et t_1 qui existent à la profondeur du gisement et à la surface.

D'autre part nous avons :

$$(2) \quad V_p = \frac{\rho V_z}{100}$$

Des relations (1) et (2) on déduit :

$$(3) \quad V_z = \frac{100 \cdot V_g}{\rho \cdot P} \cdot \frac{T_0}{T_1},$$

ou : (4) $V_z = \frac{100 V_g}{\rho \cdot P}$, vu que $\frac{T_0}{T_1}$ diffère très peu de l'unité.

Cette relation approximative donne le volume de gisement épuisé pour une production de V_g mètres cubes de gaz, à la pression ordinaire.

Le coefficient ρ dépend de la nature de la roche. Pour des sables non consolidés et gazeifères, la valeur du coefficient ρ peut osciller autour de la valeur $\rho = 43$.

Si le sable est comprimé, la valeur de ρ est inférieure à $\rho = 43$.

L'étude se termine par quelques applications se référant aux gisements de pétrole de Roumanie.



C O N Ţ I N U Ţ

	<u>Pagina</u>
A. CONSIDERAŢIUNI GENERALE	1
B. CONDIŢIUNILE FIZICE DE ACUMULARE ALE HYDROCARBURELOR	7
1. Capacitatea de acumulare	7
a. Volumul de interstiii al unei mase de nisip spălat şi uscat	8
b. Petrol remanent	10
c. Volumul petrolului remanent în funciune de volumul masei de nisip suprasaturat	15
2. Temperatura	19
3. Tensiunea	20
4. Natura gazelor şi starea lor fizică probablă în condiiunile de tem- peratură şi de presiune din zăcământ	26
5. Proportia între gaze şi petrol în zăcămintele de petrol	31
C. RELAŢIUNI ANALITICE INTRE ELEMENTELE DE ZĂCĂMÂNT	32
Determinarea volumului de zăcământ corespunzător la unitatea de volum (1. M. C.) de petrol exploatabil	33
Aria de zăcământ influenţată sau sleită de o sondă pentru o produc- iune de N metri cubi	39
Volumul de zăcământ corespunzător la 1 M. C. petrol acumulat (petrol exploatabil + petrol remanent)	40
D. RELAŢIUNI CU PRIVIRE LA ZĂCĂMINTELE DE GAZE	42
E. APLICAŢIUNI	45
RESUME	59

CERCETĂRI GEOLOGICE
IN
PODIȘUL MOLDOVENESC

(LUCRARE CE A SERVIT ÎN Iunie 1919 LA OBTINEREA TITLULUI DE DOCTOR
ÎN GEOLOGIE)

DE

Dr. MIHAI D. DAVID

Șef de lucrări al Laboratorului de Geologie, Universitatea din Iași



Institutul Geologic al României



CONȚINUTUL

	Pag.
INTRODUCEREA	73
Cap. I. MORFOLOGIA REGIUNEI	75
Cap. II. ISTORICUL	78
Cap. III. GEOLOGIA REGIUNEI	94
A. DESCRIEREA GEOLOGICĂ REGIONALĂ	94
1. Depozitele ce constituiesc versantul bahluiian al ramei nordice a Podișului moldovenesc	95
Regiunea Păun-Repedea	95
» Bârnova-Mogoșești-Voinești	98
2. Regiunea cuprinsă între râurile Prut și Vaslui	102
Coasta podgoriilor Tomești și Goruni	103
Imprejurimile Comarnei și Schitului Duca	103
Basenul pârâului Covasna	106
Coasta de răsărit a râului Vaslui	110
Valea Crasna	112
Regiunea dintre culmea Crasnei și Prut	115
Culmea Cozia-Gura Bohotin	116
Valea Bohotinului	117
La Răducăneni	118
La Bohotin și Isaia	121
Pârâul Moșna	124
3. Porțiunea podișului cuprinsă între râurile Vaslui și Rebricea	127
Valea Pocreaca	130
» Dobrovățului	131
Depozitele de la Tăcuta și Dumasca	140
Pârâul Focșasca	141
4. Valea Rebricea	144
5. „ Stavnicului	148
Platforma Șcheia	148
Platforma Ipatele	153
6. Depozitele de pe cursul inferior al pârâelor Șacovăț și Dagăta	154
7. Dealurile de la sud de cursul superior al Bârladului între Băcești și Buhăești	155
B. STRATIGRAFIA	158
1. Orizonturile petrografice	158
2. Vrăsta orizonturilor și formațiunilor petrografice	163

	Pag.
I. Miocenul	164
a. Mediteranul II. Păturile de Buglowka	164
b. Sarmaticul. 1. Volhynianul	169
2. Basarabianul	173
II. Pliocenul. a. Meoticul	178
b. Dacianul	187
Vrăsta păturilor de Bohotin	195
III. Quaternarul	196
C. MODUL DE CONSTRUCȚIE AL PODIȘULUI MOLDOVENESC	196
Cap. IV. REZULTATE PRACTICE	201
Cap. V. CONCLUZIUNI GENERALE	204
RÉSUMÉ	209
LITERATURA MAI DES ÎNTREBUINȚATĂ	216

CERCETĂRI GEOLOGICE

ÎN

PODIȘUL MOLDOVENESC

CU O SCHIȚĂ GEOLOGICĂ PE 1:200000

DE

Dr. MIHAI D. DAVID

INTRODUCERE

Sub îndemnul d-lui Profesor I. SIMIONESCU, am început a studia regiunea Podișului moldovenesc cuprinsă în această lucrare încă din primăvara anului 1914, continuând-o în anii 1915 și 1916. Problemele asupra cărora mi s'a atras mai mult atențiunea au fost: 1°. Succesiunea păturilor și 2°. Evoluția acestui petec de pământ din trupul țării noastre.

În vederea deslegării acestor două probleme, având în vedere că această regiune fusese deja cercetată și descrisă în cea mai mare parte a ei, — după cât se poate vedeă din Cap. II., — mi-am impus o încordată atențiune atât pe teren cât și în laborator. Mai ales pe teren am dat o deosebită valoare ridicării profilurilor la mici distanțe unele de altele, utilizând orice deschidere naturală, ori cât de mică eră. Partea a III-a a lucrării redă cea mai mare parte a acestor cercetări pe teren.

Chestiunile puse în ultimii ani de D-l R. SEVASTOS, relativ la părți din această regiune, erau destul de importante ca să nu-mi atragă toată atențiunea. Pentru prima problemă ce mi se pusese, cea a succesiunii păturilor, deja regiunea căpătase o deslegare ce părea definitivă. Atențiunea încordată, însă, și degajarea de orice idei preconcepute, au făcut ca această lucrare să aducă o complectare în tabloul reprezentării formațiunilor, în sensul că se face cunoscut existența **Buglowianului**, extinderea generală a **Sarmaticului II**, existența **Meoticului** cu două orizonturi bine definite și determinarea exactă a păturilor cu **Congerii**, **Dacicul**. Separarea, în special, a **Meoticului** a cerut destulă încordare prin faptul că de multeori se găsește cu acelaș facies petrografic și lipsit de fosile ca și **Basarabiannl**, și chiar de multe ori lipsind acesta din urmă, **Meoticul** se află direct peste **Volhynian**. Numeroasele forme



însă, pe care le-am recoltat în ambele etaje, mi-au dat puțința să fac separarea acestor două complexe de roci asemănătoare, însă deosebite ca vârstă.

Această separare, numai, mi-a dat puțința să pătrund și cea de-a II-a problemă, a Evoluției podișului, care în aceasta lucrare formează ultimul capitol.

Dacă ambele probleme au fost satisfăcător soluționate, va arăta-o viitorul. Prin problemele noi, pe care această lucrare le ridică, las poarta deschisă cu voioasă plăcere viitorilor geologi mai plini de avânt și atențiune !



CAPITOLUL I.

MORFOLOGIA REGIUNEI.¹⁾

Regiunea al cărui obiect de studiu este lucrarea de față, este o porțiune redusă din cunoscutul „**Podiș moldovenesc**” și anume regiunea centrală a Moldovei cuprinsă între râurile Bahlui, la nord, Bârlad la sud, Prutul la răsărit și culmea înaltă ce se află pe stânga Siretului, la apus.

Din punct de vedere geografic regiunea nu are nici un studiu până azi, ci doar tot ca studiu introductiv se poate vedea în lucrările lui COBĂLCESCU, (14,15) D-nii SIMIONESCU (52) și SEVASTOS (47,48), cari au tratat chestiunea mai pe larg din punct de vedere geologic. Toți autorii cari s'au ocupat direct de această regiune, sau care în comparațiune cu alte părți din țară pomeniau și de acest cuprins, au căzut de acord a socoti întreaga regiune cuprinsă între Siret și Prut și chiar și Nistru, ca pe-o singură unitate morfologică denumind-o „**Podiș moldovenesc**”. O socoteau ca o depresiune extracarpatică răsăriteană umplută de depozite miocene și ridicată ca o platformă cam la 600 m. deasupra apelor, pe care apoi într'o lungă și netulburată evoluțiune, văile au străpuns-o în toate direcțiunile, lăsând formele plane sau slab ondulate.

Din studiile pe cari le-am întreprins, însă, în regiunea ce-o descriem, cât și din diversele excursiuni pe care le-am făcut în toată porțiunea dintre Siret și Prut, am putut culege date, cari mă determină să privesc altfel evoluțiunea morfologică a acestei părți din țară.

În toată această întindere se pot distinge trei regiuni cu caractere morfologice aparte formând, deci, trei unități diferite. Râurile Bahlui și cursul superior al Bârladului sunt «liniile» ce împart această suprafață.

La nord de «linia Bahluiului» se întinde regiunea joasă a «dealurilor mici», a căror înălțime nu trece 250 m., — unde văile sunt neobișnuit de largi, — lăsând impresiunea unei regiuni îmbătrânite. Ea se întinde spre apus până în culmea cea înaltă ce întovărășește pe

(1) Asupra acestui capitol, în această lucrare, se va da numai câteva lămuriri asupra precizării limitei regiunii în cuprinsul dintre Siret și Prut, asupra aspectului și evoluțiunii, întrucât studiul morfologic mai amănunțit a făcut singur obiectul unei note: — *M. David*: O schiță morfologică a podișului sarmatic din Moldova. *Bulet. Soc. R. R. de geografie*. Tom. 39.



stânga Siretul, iar spre răsărit dincolo de Prut în regiunea Bălți. Este o regiune tipică de stepă erboasă. Prin faptul că în parte (pe linia Bahluului) măcar, este limitată de-o linie cu caracter tectonic denumesc această regiune „**Depresiunea Prutului**“.

La sud de valea Bârladului, dealurile mari a căror înălțimi ating la Colonești-Tutova, 560 m., se pleacă neconținut spre răsărit, dar mai ales spre sud, perzându-se la contactul cu «Câmpia română». — De și spinările acestor culmi se profilează pe orizont în forma unei linii slab sinuoase, totuși nu sunt îndemnat să le consider ca făcând parte din podișul tipic. Și iată de ce. Formele plane nu se întâlnesc de cât foarte rar și în mod întâmplător, — iar forma generală este redată prin culmi lungi, înguste cu creste ascuțite, cu povârnișuri mari, și rețeaua hidrografică, care a dat această înfățișare, păstrează încă un paralelism foarte accentuat; arătându-ne-o prin aceasta, ca pe o regiune destul de tânără în raport cu celelalte mai de la nord de ea. Pe lângă aceste fapte morfologice, vine să se adauge un argument destul de puternic tras din modul cum e alcătuită regiunea din punct de vedere geologic. Dealurile în întregime sunt alcătuite dintr'un complex de roci mobile (nisipuri, argile, rar grezii etc.), care în partea nordică a regiunii reprezintă **Meoticul** iar spre sud, **Dacianul**. Lipsește aproape complet pătura rezistentă care să fi putut imprima caracterul de podiș. — Cred cel mai nimerit a distinge această regiune prin denumirea de „**Pfatforma pliocenică a Moldovei meridionale**“.

Între aceste două unități morfologice, prin urmare între liniile Bahluului la nord și a Bârladului la sud, se află cea de a III-a unitate morfologică, asupra căreia se întinde lucrarea de față. Ea se leagă spre nord-vest la porțiunea înaltă de pe stânga Siretului, iar limita sa sudică se pleacă puțin spre sud-vest de la izvoarele Bârladului. — Numai această regiune corespunde și morfologic, și geologic, în adevăratul sens al cuvântului, vechii noțiuni de «podiș moldovenesc» dintre Siret și Prut. (vezi fig. 1). Căci numai aici și structura indicată de autorii care s'au ocupat de această regiune și numai aici morfologic, se întâlnesc formele de teren corespunzând noțiunii de podiș. Și fiind-că placa rezistentă care a dat puțină creație acestor forme este a **Sarmaticului**, cred nimerit a pune de-o parte această regiune sub denumirea de „**Podișul sarmatic moldovenesc**“.

Această unitate morfologică reprezintă o porțiune de teren cu o evoluțiune destul de sbuciumată, după cum se va putea constata din datele geologice. Dar nu numai datele geologice ci și privirea regiunii din punct de vedere morfologic, adică al aspectului ultimei manifestări de viață, ne spune cu prisosință același lucru. Și anume, în loc de forme plane întinse, după cum s'ar aștepta cineva dela o structură tabulară, din



contra, aceste fețe plane sunt foarte reduse. Dar ceea ce ne spune și mai mult este forma văilor neobișnuit de largi și încă direcțiunile diverse ale cursurilor de apă (vezi fig. 1).

Datele geologice ce vor urma, ne-au dat prețioase indicațiuni că această regiune a fost supusă activității a trei cicluri de eroziune. Întăiul și cel mai vechiu, al Sarmaticului superior, îl putem lăsa deoparte din punct de vedere al creerii formelor, întrucât

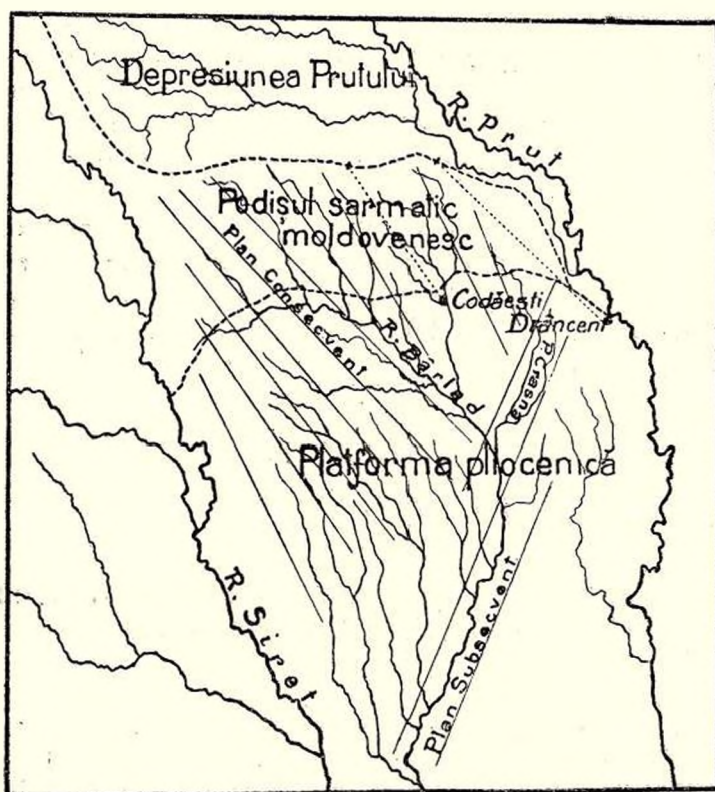


Fig. 1. — Regiunile naturale ale Moldovei dintre Siret și Prut.

a fost complet mascat de depozitele meotice. Al doilea însă, al Ponticului a fost foarte puternic și a lăsat urme foarte vizibile prin existența terasei de 200 m., ce corespunde tocmai fețelor de podiș de astăzi. — Iar ultimul **Levantin-Quaternar** ne-a lăsat terasele de 100 m., 60 m., 20 m., deasupra actualelor văi.

În afară de culmile mari și de podișurile regiunii, cari ating maximum de înălțime de 466 m., în Platforma Tansa, se mai observă în regiune și deasuri mică de jur împrejurul podișului sarmatic, excepând linia sudică, — precum și în interiorul podișului. Însă între dealurile

mici externe și cele interne există o diferență de alcătuire. Pe câtă vreme cele exterioare reprezintă o învelire quaternară peste argila marină de bază, cele din interior sunt alcătuite din nisipurile daciene ce învelesc foarte gros aceeași argilă marină de bază.

Relieful cel mai jos îl formează pe rama de nord și răsărit șesurile Bahluiului și a Prutului, care în mediu au abia 40 m. înălțime. În interior valea Bârladului și a afluenților lui e mult mai ridicată și păstrează, după cum foarte bine a arătat D-l G. VALSAN în **Câmpia Română**, caracterul unui liman uscat.

Direcțiunea văilor a fost determinată la început de primordialul plan de înclinare al păturilor podișului de la NV — SE; se remarcă însă astăzi abateri mari de la această direcțiune. Aceste abateri au fost determinate de liniile de inflexiune pomenite (Bahlui, Bârlad) și de o întoarcere aproape cu 90°, a părții răsăritene a podișului (Crasna-Lohanul — Bârladul de la Vaslui spre Sud) și a platformei pliocene, determinată de o tragere spre regiunea câmpiei române ce se scufundă treptat, treptat.

Imaginea actuală a rețelei hidrografice, în cea mai bună parte a ei, este făurită în vremea celui mai puternic ciclu de eroziune, Pontic.

CAPITOLUL II. I S T O R I C U L

PRIVIRE CRITICĂ ASUPRA LUCRĂRILOR DE GEOLOGIE RELATIV LA REGIUNEA STUDIATĂ.

Regiunile cu subsoluri bogate ca și acele unde datele geologice sunt numeroase prin bogăția de forme fosile, a faciesurilor petrografice sau a structurii complicate, au atras în totdeauna, în primul rând, atențiunea geologilor. În țara noastră ca pretutindeni. Regiunile petrolifere, a zăcămintelor de sare și cărbunilor de pământ au atras mai de timpuriu și mai des încordarea geologilor străini și români. Cu toate acestea, însă, regiuni unde se bănuia că din punct de vedere economic nu ar prezenta aproape nici un interes, au fost studiate de mai mulți geologi. În acest caz se află regiunea a cărei descriere o dau în lucrarea de față. Deși lipsită complet de bogăția subsolului, totuși a atras atențiunea câtorva geologi, când alte părți din țara noastră se cunosc abia rudimentar sau aproape nu sunt cunoscute din punct de vedere geologic.

Citarea în ordinea apariției lucrărilor, ce tratează în total sau în parte această regiune, nu este lipsită de interesul de a vedea mersul evolutiv al cunoștințelor din ce în ce mai complete relativ la geologia ei.

Primele date apar în anul 1842. Expedițiunea cu caracter științific întreprinsă de DEMIDOFF în sudul Rusiei și țările românești, s'a făcut cu-



noscut prin lucrarea lui J. I. HUOT „*Voyage dans la Russie méridionale sous la direction de Demidoff*”. (vol. II. 1842). În această lucrare pomenindu-se de Moldova se insistă asupra împrejurimilor orașului Iași. Arată că acest ținut este alcătuit din o serie de dealuri mici și altele mari fiind formate din «marne», «nisipuri galbene» iar vârful dealurilor din păături calcaroase. În privința vrăstei arată că marnele și nisipurile aparțin „molasei” iar calcarul ar corespunde ultimului „etaj al terenurilor supra-cretacice”.

După douăzeci de ani apare lucrarea marelui nostru geolog GRIGORE COBĂLCESCU. Anul 1862 este o dată de mare însemnatate în evoluția culturii științifice în țara noastră. Este data apariției primei lucrări de geologie scrisă de un român în românește. Este începutul geologiei noastre cu studiarea regiunii situate la sud de Iași.

Autorul deabia întors din Franța unde își complectase studiile, într'un câmp aproape virgin, plin de iubirea științei pe care o îmbrățișase, plin de avântul tinereții și de dragostea mare de moșia strămoșască se pune cu stăruință la lucru ca să facă cunoscută țara sa.

A plecat dela ideea că predecesorii săi,—geologi străini—cari trecuseră prin țară și dăduse unele date relativ la constituția pământului ei, au făcut marea greșală de-a intra întâi în munți cu alcătuirea cea mai complicată, în loc să plece dela regiuni mult mai simple. Citează chiar greșelele mari la care au ajuns geologi ca Beudant, considerând «Grezia carpatică» drept formațiune carboniferă.

Formându-și acest sănătos plan de lucrări el începe studiile sale pe teren dintr'o regiune simplă. A plecat din Valea Prutului de lângă Iași.

Această primă lucrare este însoțită de o hartă colorată cuprinzând parte din județul Iași, Fălciu, porțiunea limitrofă din Basarabia și județul Vaslui aproape în întregime. Pe lângă aceasta figurează o planșă cu fosile și alta cu profiluri.

Dă întâi descrierea morfologică a regiunii arătând-o ca provenind dintr'un podiș întins cu altitudinea de 250 m. a cărui pozițiune nu a fost perfect orizontală, ci «făcând oare care luare aminte, ne încredințăm că se pleacă spre sud deși într'un chip nesimțit». Făcându-și studiile de geologie în Franța, care pe vremea aceea stătea încă sub covârșitoarea influență a marelui Cuvier, nu a putut scăpa neinfluențat de ipoteza cataclismelor. Astfel el explică ruperea acestui podiș întins prin formarea de văi ca Prutul, etc. prin acțiunea unui «curent cataclismic» ce venea dinspre nord-vest, contimporan omului. Tot prin curenți cataclismice explică formarea loessului și a ciornoziomului.

El dă următoarea succesiune a păturilor în podiș. «Huma» îi formează temelia a cărei grosime o constată că este foarte mare. Vorbind de condițiunile hidrologice a regiunilor învecinate Iașului arată că această «humă» constituie pânza impermeabilă ce suportă apa de infiltrațiune. Peste aceasta urmează «nisipul calcaros» și la partea superioară «calcarul grosiar». Insistă mult asupra faciesului petrografic cu care se prezintă acest calcar, distingând calcarul oolitic, calcarul bun pentru varul hidraulic și calcarul cu duritate mare impregnat de MnO_2 ; pe care-l crede bun «spre a face cuburi de pavat». În afară de aceste depozite dă descrierea amănunțită a «lutului galbăn» acoperitor numindu-l «diluvial galbăn».



În privința stratigrafiei, el deosebește în calcarul de Repedea două sisteme, în legătură cu modul cum au luat naștere. Primul reprezintă calcarul dur silicios ce «trece câte odată spre piatra de moară», câte odată având «aspect lutos». În această zonă citează fosilele care sunt reprezentate în planșă și anume, cele mai principale: «*Limnee*» «*Planorbe*», mai rar «*Cyrenele*» și frunze de «*Dicotyledonate*». După aceste forme conchide că acest calcar e de natură lacustră.

Sistema superioară e alcătuită din «*calcarul grosiar*» de natură marină, întrucât «lacul s'a prăbușit și marea a venit». Acest calcar marin se «depune într'un golf ce venea dela sud». Este demn de amintit că COBĂLCESCU consideră aceste depozite marine ca fiind salmastre, întrucât conține «*Cyrene*» și «*Ceriti*». Explică această salinitate scăzută a mării prin bogăția de apă dulce pe care o aduceau râurile de pe continent.

În privința vrăstei, COBĂLCESCU care nu cunoștea nici un studiu relativ la astfel de depozite din țările vecine și pe timpul când încă nu se diferențiasse terenurile sarmatice, determină depozitele studiate de dânsul ca fiind mai nouă, de cum se făcuse cunoscut în lucrarea «*Voyage dans la Russie méridionale...*», sau după cum le consideră d'ARCHIAC drept Eocene. El le determină vrăsta «*Miocenică medie*» găsind un termen de comparație în «*Falunele de Tourraine*», corespunzătoare *Helvețianului* de azi. Vedem, dar că se apropie mult de adevăr. Prin găsirea măselei de *Rhinoceros megarhinus*(?) în calcar la partea lui cu totul superioară, conchide că e baza Pliocenului. În privința determinării fosilelor, D-1 Profesor SAVA ATHANASIU (11) a atras atențiunea că în adevăr, COBĂLCESCU a greșit în parte, neavând literatură trebuitoare. Tot domnia sa atrage atențiunea asupra păcatului în care a căzut COBĂLCESCU, «geologul începător de pe atunci» considerând sistema inferioară ca o formațiune de apă dulce, datorită tot faptului determinării neexacte a faunei.

Cu mult mai târziu DI. R. SEVASTOS (48) caută a-și da seama de unde provine greșala lui Cobălcescu. Arată că în această regiune studiată și de D-sa nu se află calcar sarmatic silicios, dar nu poate admite ca marele COBĂLCESCU să se fi înșelat în determinarea genului *Planorbis*, conchizând că în adevăr trebuie să-l fi găsit undeva, mai ales că se găsește figurat în planșa cu fosile. Dar fiindcă d-sa a găsit grezia dură «pontică» la Căzănești-Vaslui și depozite cu *Planorbe* la Tăcuta-Dumasca (Vaslui), crede că COBĂLCESCU a luat aceste depozite «pontiane» drept baza calcarului de Repedea, și asta cu atât mai mult, crede, cu cât foarte greu se poate prinde contactul între aceste depozite și argila de bază.

Cu toate acestea să-mi fie îngăduit a atrage atențiunea asupra faptului că GRIGORE COBĂLCESCU nu a fost atât de greșit. Există, în adevăr, în regiunea studiată de dânsul un grez puțin calcaros, foarte dur și foarte fosilifer, având chiar aspectul «de piatră de moară». Astfel e în cariera Mocanului din dealul Stoian dela Comarna de sus în județul Iași, localitate în mare apropiere de Repedea. Între formele ce se întâlnesc în acest grez pe lângă cele salmastre, se văd și *Planorbi*. Iar mai la sud de aici se întind o serie de dealuri mari alcătuite din nisipuri și grezuri dure având frumoase *impresiuni de frunze* (18), *Helicidae* și *Planorbi*. Cred mai nimerit că COBĂLCESCU a văzut grezia dură de la Comarna cu *Mactre* și *Planorbi*, care în adevăr vom vedea, mai departe, că stă direct pe argila bazală. Vrăsta lor însă, ca și a depozitelor



cu Helicidae, Planorbi, frunze de dicotiledonate este *Meotică*. Prin faptul că nici D-l. SEVASTOS nici eu nu am găsit impresiuni de plante în grezia «*daciană*», ci le-am întâlnit numai în Meotic mi se întărește credința că în adevăr COBĂLCESCU a văzut depozitele amintite mai sus și le-a luat drept baza sistemului inferior.

Ceeace este încă demn de remarcat e faptul că COBĂLCESCU citează măseaua de *Rinoceratid (megahrinus?)* la partea cu totul superioară a calcarului de Repedea. În aceasta văd un sămbure de adevăr, căci Meoticul care e baza Pliocenului conține oase de mamifere și este transgresiv peste sarmatic.

Această primă lucrare a lui COBĂLCESCU apare ca ceva izolat în opera sa, căci timp de douăzeci de ani nu a mai publicat nimic, în care timp, însă, a cutreerat țara în lung și în lat pentru a se putea orienta asupra constituției pământului ei.

La anul 1870, regiunea aceasta este din nou pomenită de FOETTERLE (19). Este prima lucrare privitoare la geologia României care pomeneste de *depozite sarmatice* în Moldova. Cu un an mai târziu de la apariția primei lucrări a lui Cobălcescu, BARBOT DE MARNY (1863) a introdus în știință acest termen, pe care marele geolog SUESS la 1866 l'a dezvoltat la adevărata sa valoare.

FOETTERLE a vizitat regiunea de nord a Moldovei cu ocazia facerii liniei ferate Cernăuți-Pașcani-Iași, urmărind pe acest traseu depozitele cari alcătuiesc regiunea. A vizitat, însă, și împrejurimile Fălticeniilor și pe valea Siretului a întins cercetările până la Roman.

El distinge două orizonturi. I. La bază *Argila*, care e dezvoltată mai ales la Fălticeni, în care se află cărbuni, și a doua zonă e cea superioară alcătuită din nisipuri și grezii din seria „*Cerithienschichten*”. Citează pentru acest nivel localitățile Ruginoasa, Costești, Târgu Frumos, Podul-Iloaiei (?) și Repedea. Dă și o listă de fosile culese la Costești arătând că aceleași forme se găsesc și la Repedea-Iași.

Argila bazală a putut-o vedea numai în câteva puncte în regiunea dela sud și est de Pașcani și crede că pe valea Prutului trebuie să fie mai vizibilă. Arată că depozitele sarmatice din Moldova de nord sunt continuarea celor din Podolia prin Basarabia și Bucovina. El mai atrage atențiunea că în Moldova de nord «par» a lipsi depozitele cu *Congerii*.

În anul 1883 reappare din nou în literatura geologică parte din regiunea care ne interesează, și anume în două lucrări ale lui COBĂLCESCU (14). În lucrarea publicată în *Verhandlungen*, dă o schiță asupra formațiunilor sedimentare, afară de paturile cu *Congerii* din cuprinsul Moldovei. Arată extensiunea Paleogenului și Miocenului. Pentru paturile sarmatice dă o limită spre sud formată de-o linie ce ar pleca dela Sas-cut, și ar trece pe la Scărișoara pe Siret până la Cârja pe Prut, dispărând sub paturile cu *Congerii*. Insistă mai mult asupra dezvoltării lor în partea de nord a Moldovei, în culmea ce mărginește Siretul. Pomeneste însă și de localitățile Repedea, Bârnova, Scheia și Iodirești din regiunea pe care o studiasse cu douăzeci de ani în urmă.

De data aceasta distinge trei subdiviziuni ale terenurilor sarmatice bazate pe caracterele petrografice și faunistice. La bază stau argilele, nisipurile și greziile moi cu concrețiuni grezoase mai

dure. În acestea se remarcă lipsa completă a speciei *Macra podolica* (Înălțimile Siretului), și prezența în stare de bună păstrare a formelor:

Donax intermedia
Cardium plicatum

Ervilia podolica
Modiola marginata

2. Le urmează un orizont format din grezie dură silicioasă și calcaroasă, printre care observă straturi subțiri de nisip și argile, dezvoltat mai ales în împrejurimile Hârlăului. Observă lipsa formelor *Macra podolica* (varietăți mici și subțiri), *Macra Fabreana*, *Solen subfragilis* și *Cardium Zamphiri*(?). Remarcă, însă, prezența următoarelor specii:

Macra podolica var *ponderosa*.
Tapes Gregaria

Trochus podolicus
Cardium Abichii

Cardium protractum.

3. Partea superioară o ocupă „*Calcarul grosiar*” pe care îl identifică *calcarului de stepă* (*Eichwald*), dezvoltat în regiunea Repedei, conținând următoarele forme:

Macra podolica
Solen subfragilis

Macra Fabreana
Cardium protractum

Cardium Zamphiri(?)

Acest nivel superior își schimbă înfățișarea petrografică după localități. La Bârnova e oolit mașcat, iar mai în sud devine din ce în ce mai compact și mai dur ajungând la Scheia și Todirești un grez dur și foarte puțin fosilifer. Probabil că aici Cobălcescu a observat grezia meotică. Ceea ce mă surprinde este faptul că COBĂLCESCU la Scheia nu a observat greziile moi și nisipurile care conțin fauna cea mai bogată a Sarmaticului moldovean și a observat tocmai grezia meotică superioară care în adevăr e foarte consistentă și cu foarte rari forme fosile. Ceea ce este demn de remarcat în această lucrare e faptul că COBĂLCESCU caută să facă și dânsul o împărțire a Sarmaticului, pe care mai târziu SINZOW, ANDRUSSOW, etc. l'a adus cu succes la îndeplinire.

Tot în acest an apare opera (15) cea mai de seamă a lui COBĂLCESCU scrisă în românește cuprinzând munca sa până la acea vreme pusă pentru cunoașterea terțiarului din țara noastră. O întovărășește și de o descriere paleontologică a principalelor forme întâlnite.

În partea stratigrafică vorbește de „*Tărâmul cu Congerii*”, *Depozitele sarmatice*, *Formațiunea saliferă* și „*Tărâmurile oligocene*”.

În privința depozitelor sarmatice amintește pe acele dela Repedei dând și un profil pe cursul pâr. Vămeșoia cu următoarea succesiune a păturilor.

La temelie este un «lut albastru plastic» în care citează *Macra podolica* var *ponderosa*(?); acestuia îi urmează un «lut albastru micafer» gros de 15 m. peste care se razemă «luturi galbene» foarte plastice cu straturi subțiri pe o grosime de 100 m., formând dealurile mici de-o parte și alta a Bahluiului. Pe cursul Vămeșoiei aceste luturi galbene alternează către partea lor superioară cu luturi albastre

până la lsvorul pâraului. De aici în sus urmează «o sistemă» de calcar de 100 m. putere. Către partea lui inferioară prezintă bancuri mai subțiri, alternând cu nisipuri, către partea superioară bancuri groase de 2, 3 m. foarte bogat în *Macra podolica*. Completează lista fosilelor pe care le conține calcarul de Repedea în felul următor:

<i>Cerithium pictum</i>	<i>Macra Fabreana</i>
<i>Cerithium rubiginosum</i>	<i>Solen Subfragilis.</i>
<i>Cerithium disjunctum</i>	<i>Cardium protractum</i>
<i>Trochus podolicus</i>	<i>Cardium Fittoni</i>
<i>Nassa Doutschinae</i>	<i>Macra podolica.</i>
<i>Mitilus ind.</i>	

Ceea ce este surprinzător e faptul că COBĂLCESCU nu mai amintește în aceste două lucrări nimic de depozitele de apă dulce pe care le arătase în regiunea dela sud de Iași, în prima sa lucrare. Explicarea nu o pot găsi decât în faptul că dânsul căutând a se pune în acord cu lucrările geologilor din Austria și Rusia, nu-i mai permitea să raporteze acele depozite tot la Sarmatic. Și fiindcă tocmai mai târziu au fost izolate depozitele meotice, cred că Cobălcescu intenționat le a lăsat deoparte.

Domnul SABBA ȘTEFĂNESCU (60) cu câțiva ani mai târziu (1897) dă descrierea păturilor sarmatice din câteva localități din această parte a țării. Venind cu cercetările dinspre sud, arată întinderea Sarmaticului sub formă de nisipuri cu concrețiuni și argile nefosilifere în nordul jud. Tutova.

În județul Fălciu arată primul punct fosilifer sarmatic pe Valea Grecului lângă Huși cu faciesul nisipos, citând forme ce se întâlnesc mai des în Sarmaticul mijlociu. Mai în spre nord dă descrierea păturilor care alcătuiesc dealul Câlcea la nord de Drânceni. Dă descrierea frumozelor oolite din care este alcătuit calcarul, recunoscând că s'au format prin depunerea carbonatului de calciu în jurul firelor de cuarț, lucru pe care mai târziu domnul SIMIONESCU l'a arătat ca fiind depuneri concentrice de carbonat în jurul micelor cochilii de gasteropode. D-lui ȘTEFĂNESCU i'au atras, în deosebi, atențiunea depozitele din jurul satului Bohotin, din dealul Petrișul, a cărui bogată faună a fost după aceea obiectul de discuțiuni și deosebiri de păreri nu numai a geologilor români, dar și a altor mari geologi străini ca ANDRUSSOW. D-sa citează următoarele forme:

<i>Cerithium rubiginosum</i>	<i>Hydrobia vitrella</i>
„ <i>lignitarum</i>	<i>Valvata sp.</i>
„ <i>disjunctum</i>	<i>Modiola marginata</i>
<i>Buccinum duplicatum</i>	<i>Cardium Fittoni</i>
„ <i>Doutschinae</i>	„ <i>Obsoletum</i>
<i>Turbo Neumayri</i>	<i>Macra podolica</i>
<i>Neritina Costantinae</i>	<i>Solen subfragilis</i>
„ <i>roumana</i>	<i>Tapes Gregaria</i>
<i>Melanopsis Sinjana</i>	<i>Limnium moldavicum</i>
„ <i>Bouei</i>	<i>Dreissensia polymorpha.</i>

Între Bohotin și Răducăneni citează numai *Dreissensii*. Între Răducăneni și satul Crasna, pe dealul Gorgului a întâlnit calc. oolitic la

bază, peste el marne gălbui cu *Cerithium disjunctum* și deasupra nisipuri nefosilifere. Citează nisipurile și greziile de la Bunești-Fălciu ca fiind tot sarmatice, pe câtă vreme frumoasa colecțiune de plante fosile și Helicidae continentale ne arată până la evidență vrâsta lor meotică.

În împrejurimile Iașilor citează la Tomești (?) și Comarna de Jos un „*Calcar grosolan*” concreționat cu oolite alcătuite la fel ca și cele din dealul Câlcea cimentate prin argilă, și având următoarele forme:

<i>Cerithium disjunctum</i>	<i>Cardium obsoletum</i>
„ sp.	„ plicatum
<i>Mastra podolica</i>	<i>Tapes Gregaria</i> .

D sa continuă apoi cu cercetarea regiunii sarmatice de la nord-vest de Iași. Caută să facă o clasificare a păturilor sarmatice. Partea inferioară, formată după D sa din marne, corespunde „grupului *mastric*” al geologilor Ruși, iar partea superioară conținând o faună salmastră amestecată cu de apă dulce, și în multe părți conținând *Dossinia exoleta* Lin., — o raportează la păturile *meotice* a acelorași geologi. Aici cuprinde și „*Paturile de Bohotin*”, — pe care le pune pe aceeași treaptă de vechime cu păturile superioare sarmatice formate din calcaruri și grezuri cu faună marină din Moldova de nord. Aceste vederi ar putea da astăzi loc unei confuzii stratigrafice. Această clasificare, în care se pun alături păturile cu „*Mastra cumulata*” din Buzău, cu Calcarul de Repedeș și cu păturile de Bohotin ne pare cu mult inferioară clasificării dată cu mult mai înainte de FOETTERLE și COBĂLCESCU pentru Sarmatic. Însă, logic, autorul a trebuit să ajungă la această clasificare, întrucât nu admite „*Meoticul*” ca un etaj aparte între *Sarmatic* și *Ponticul* s. str., ci ca partea superioară a celui dintâi.

Acest fapt a determinat pe ANDRUSSOW (1) să nu împărtășască părerea D-lui ȘTEFĂNESCU, paralelizând depozitele de Bohotin celor de la Lăpușna din Basarabia, care, după acest mare autor, sunt de vrâstă *sarmatică medie* și nu *meotică*.

Cu cât studiile asupra terțiarului iau o dezvoltare mai mare și mai sistematică în sud-estul Europei, cu atâta și lucrările relativ la podișul sarmatic al Moldovei devin mai precise și deci mai valoroase.

Domnul I. SIMIONESCU încă de la anul 1897 s'a ocupat cu studiul terenurilor sedimentare dintre Siret și Prut, făcând să apară o serie de lucrări. Ne vom ocupa aici numai de acele, în care se prezintă depozite din localitățile regiunii pe care o descriu.

În anul 1901, D sa dă descrierea (53), întovărită de două planșe a formelor *tortoniene* și *sarmatice* cele mai caracteristice din Moldova. Lucrarea aceasta prezintă un deosebit interes științific, de oare-ce poate servi ca punct de plecare a cunoașterii aprofundate a faunei sarmatice. În afară de câteva specii descrise de COBĂLCESCU, SABBA ȘTEFĂNESCU, FONTANNES, din Sarmaticul țării noastre, nu aveam nici o lucrare care să cuprindă fauna acestui etaj. Lucrările marilor geologi ruși relativ la paleontologia sarmatică prezintă inconvenientul că se găsesc împrăștiate în diverse reviste și lucrări mici, care cu greu se pot obține. Un studiu complet al faunei sarmatice se impune. Până atunci lucrarea D-lui SIMIONESCU rămâne călăuza în Sarmaticul țării noastre. În ea se dă în

primul rând descrierea formelor recoltate de D-sa în calcarul de Repedea. Constată lipsa unor specii descrise de COBĂLCESCU (*Cerith. pictum*, *Trochus podolicus*, *Mactra Fabreana*, *Cardium protractum*). Dă, însă descrierea altor forme pe care COBĂLCESCU nu le citează și unele din ele chiar nici nu fusese întâlnite până la D-sa în România (*Trochus biangulatus*, *Cardium irregulare*, *Modiola navicula*, *Hydrobia ventrosa*, *Mohrensternia inflata*, *Bulla Lajonkairieana*, *Latyrus Pauli*).

Cu doi ani mai târziu (1903) D-l SIMIONESCU face să apară un studiu (52) care rămâne ca bază a cunoașterii Sarmaticului în țara noastră. În urma invitațiunii Ministerului Agriculturii, D-sa cercetează Moldova, în special partea dintre Siret și Prut. Asupra acestei lucrări am pomenit când am vorbit de morfologia regiunii. Ea prezintă caracterul unei lucrări de schițare, întrucât cercetarea acestei mari întinderi din țara noastră s'a făcut pe principalele linii și nu în amănunt, lucru pe care nu i l'a putut permite timpul scurt relativ de studiere pe teren. Ea a fost făcută cu scopul de a completa cunoștințele ce se obțineau în acel timp în regiunile petrolifere.

Unele chestiuni noi pe care le-a făcut cunoscut mai târziu D-l SEVASROS și le va aduce lucrarea de față în cūprinsul podișului sarmatic al Moldovei, se datoresc unei cercetări de mare amănunțime fiind rezultatul câtorva campanii de lucrări, pe o regiune cu mult mai restrânsă.

În adevăr, vorbele pe cari ni le spune în introducerea acestui studiu: „O mică atențiune dată unei înfundături de râpă poate aduce limpezirea unor fenomene ce se păreau încurcate după cum poate să complice fenomene care se considerau de tot simple”, —sunt adevăruri de care am ținut seama în tot timpul cât am cercetat pe teren, și care au adus la bunul rezultat de a separa sedimente care până acuma fusese luate împreună.

Din regiunea dela sud de Iași a cercetat următoarele localități. Repedea, a cărei faună, am amintit-o, apoi prin dealul Păun, alcătuit din calcar cu *Modiola*, *Mactra podolica* și *Cerithium disjunctum*, trece la Comarna, unde aspectul calcarului e cridos cu tiparuri de *Modiola navicula*. Urmărind culmele ce merg paralel cu Valea Prutului, citează la Cozia nisipuri cu concrețiuni ce conțin: *Mactra podolica*, *Cardium sp.*, *Solen subfragilis*. Păturile sarmatice le întâlnește mai la sud la Bazga, iar la Răducăneni dă următorul profil.

1. La bază stă argila vânăță.

2. Peste aceasta un strat subțire de nisip, iar deasupra lui

3. Calcarul oolitic, exploatat, cu următoarele forme:

Modiola navicula

Cerithium disjunctum

Cardium irregulare

„ *rubiginosum*

Mactra podolica

Melanopsis Andrussowi(?)

Solen subfragilis.

4. Partea superioară a podișului Răducăneni o ocupă nisipurile cu concrețiuni, «nemamilonate» de grezie, în care se întâlnesc rari forme de: *Cerith. disjunctum*, *Cardium Fittoni*.

La Bohotin află calcaruri oolitice cu o faună identică celeia de Repedea, iar în dealul Petriș (descriș și de d-l ȘTEFĂNESCU, prezintă o bogată faună.



Arată că forma de *Melanopsis Sinjana* citată de dl. ȘTEFĂNESCU este :

Melanopsis Sinzowi
Melanopsis Andrussowi

iar *Neritina Constantinae* e identică cu *Neritina lineata* ; iar *Congeria polymorpha* nu este alta decât *Congeria Neumayri* Andr. var *moldavica*.

Pe lângă formele citate de dl. ȘTEFĂNESCU, mai adaogă următoarele:

Mastra Fabreana
Buccinum Pauli
Neritina bessarabica.

Calcarul oolitic din dealul Câlcea nu-i scapă neobservat, dând și o descriere a oolitelor. Spre sud constituția petrografică se schimbă, întru cât locul calcarelor, îl iau greziile și nisipurile feruginoase, a căror vrâstă o arată a fi tot sarmatică. Pe valea Racovei descrie puternica dezvoltare a aceluiași grezuri și nisipuri cum e la Obârseni, Țigara, Rafaila, alcătuind dealurile în întregime. Peste 300 m. grosime de nisipuri cu concrețiuni de grez și straturi compacte de grez. În toată această regiune, însă, nu a întâlnit decât un os de mamifer și un mulaj de *Helix* ; aceste îl determină a considera măcar partea cu totul superioară a acestor pături ca fiind formate pe cale lacustră. Vrâsta sarmatică le-o atribuie numai pe pozițiunea lor stratigrafică.

Un alt punct important în această regiune e Scheia-Vaslui ; atât prin variațiunea faciesurilor cât și prin numeroase forme sarmatice, care după d-sa, constituie punctul cel mai fosilifer din Moldova.

Ne dă următorul profil :

1. Argila bazală.
2. Calcarul oolitic roșietic exploatat, cu o grosime de 4 m., în care se observă puține forme : *Mastra podolica*, *Cardium irregulare*.
3. Peste acesta urmează o argilă nisipoasă în grosime de 2.50 m. având rari forme. Pe aceasta se sprijină o serie groasă de 10—12 m., în care a putut deosebi următoarele pături :
4. Nisip cu concrețiuni
5. Grez calcaros în pături subțiri
6. Grez calcaros cu aspect cavernos.
7. Nisipuri
8. Șuvițe de calcar oolitic.
9. Grezie calcaroasă friabilă conținând numeroase forme :

Modiola navicula
Cardium Fittoni
" *irregulare*
Tapes gregaria
Mastra Fabreana
Donax lucida
Solen subfragilis

Pholas dactylus
Trochus biangulatus
Cerithium disjunctum
Bulla Lajonkayreana
Hydrobia ventrosa
" *Frauenfeldi*
Helix sp.

Pe lângă importanta contribuțiune ce a adus-o, făcând cunoscut un destul de însemnat număr de specii în păturile sarmatice, lucrarea D-lui



SIMIONESCU prezintă o mare importanță prin clasificarea nouă ce-o face acestor terenuri,— fapt ce va rămânea ca definitiv câștigat.

Revenind la lucrările lui FOETTERLE și COBĂLCESCU, arăta și D-sa că în adevăr din punct de vedere petrografic, podișul sarmatic este alcătuit la bază din *argilă* pe care o ascamăna *Tegelului de Hoernal*s, iar deasupra ei stau nisipuri, grezuri, calcare oolitice etc. ce cuprind faună sarmatică cu peste 50 forme, comparându-se cu *Cerithiensandstein* ce stă peste acest Tegel în basenul vienez.

Bazându-se pe studiile foarte documentate ale geologilor ruși, denuște cele trei orizonturi găsite de dânsii cu nume care au intrat definitiv în nomenclatura stratigrafică universală, corespunzând în gradul cel mai înalt modului de distribuire a acestor orizonturi. Astfel *Păturilor cu Ervili* ale lui SINZOW, sau *Sarmaticului inferior* a lui ANDRUSSOW îi dă numele de „*Volhynian*”; *Păturilor cu Nubecularii*, sau *Sarmaticului mediu*, numele de „*Bassarabian*”, iar *Păturilor cu Mactra Caspica* (SINZ.), sau *Sarmaticul superior* (ANDR.), „*Kersonian*”, — după distribuția ce-o prezintă aceste trei orizonturi în cele trei provincii: Volhynia, Basarabia, Kerson.

Bazat pe aceleași lucrări găsește că la noi este bine reprezentat *Volhynianul*, prin argile, nisipuri, grezuri, calc. oolitice, iar o parte cu totul superioară a depozitelor ce alcătuiesc dealurile Moldovei „s’ar putea considera ca depuse într-o vreme când începea să se diferențieze fauna basarabeană”.

Arată lipsa *Kersonianului* și a *Meoticului* în Moldova.

Nu admite părerea d-lui SABBA ȘTEFĂNESCU, în privința păturilor de la Bohotin că ar fi de vârstă meotică, ci ajunge ca și ANDRUSSOW la aceeași concluzie pentru „*Păturile de Lăpușna*” considerând fauna variată ca un amestec, „o concentrare faunistică” de vârstă basarabiană.

Cam paralel cu lucrările întreprinse de D-l SIMIONESCU în podișul sarmatic și Domnul R. SEVASTOS cutreeră Moldova în același scop.

În anul 1903 face cunoscut *Depozite cu Dreissensii* (46) în cuprinsul podișului, în județul Vaslui. Este o nouă și foarte interesantă contribuțiune. D-sa găsește aceste depozite pe văile Șacovățul și Stavnicul. Le studiază, în special, între localitatea Șcheia și valea Bârladului, în împrejurimile satelor Căzănești și Glodeni,— dând un profil pe această distanță și o hartă geologică a regiunii. Depozitele sunt alcătuite din nisipuri, argile și grezuri tari, care stau peste argila „sarmatică” între 190—230 m. altitudine. În aceste depozite întâlnite la Căzănești și Frasin citează următoarele specii:

Limnium moldavicum

Limnium rumanum.

Pleurocera Laevis, cu două varietăți

Dreissensia Gnezdai

„ *polymorpha*

„ *amigdaloides*

Neritina Grateloupiana.

Citează un alt punct fosilifer pe cursul pârăului Vilna, la localitatea Borăști, unde a găsit un grez cu următoarele forme:



Dreissenssia polymorpha
Melanoopsis Bouei
Melanoopsis pigmea
Neritina Constantinae

Neritina danubialis
Hydrobia vitrella
Valvata sp.
Cardiaceae mici

Ca o completare a profilului citat, înspre nord, dă descrierea păturilor sarmatice de la Șcheia. Profilul dat, însă nu concordă în totul cu acel al D-lui SIMIONESCU, precum nici lista de fosile. D-sa distinge următoarele pături în cariera „Inima Florești”.

1. La bază un calcar în bancuri groase de 2.50 m, exploatat pentru construcții.

2. Un banc fosilifer, un adevărat lumachel, cu următoarele specii:

Mastra podolica var. (mică)
Tapes gregaria
Ervilia podolica (?)
Ervilia pusilla (?)

Solen subfragilis
Cardium irregulare
Modiola navicula.

3. Peste acesta stau argile nefosilifere în grosime de 4 m.

4. Le urmează o grosime de 5 m. de nisip alternând cu argilă cenușie sau roșietică, în care încep să reapară forme fosile.

5. O pătură de nisip fără fosile

6. Seria se termină cu un banc de nisip alb, bogat în Ceriți:

Cerithium disjunctum
Cerithium pictum (?)
Cardium Fittoni
Trochus biangulatus
Modiola navicula.

În afară de această localitate citează Sarmaticul de la Ipatele și Țibănești.

Interesantă e determinarea vrăstei acestor „depozite cu Dreissensii”. D-sa arătând că ele stau direct pe argila bazală „sarmatică” și la înălțimi mult mai joase ca paturile fosilifere de la Șcheia, deduce că paturile cu *Dreissensii* s’au depus după eroziunea ce s’a efectuat pe sama Sarmaticului, până la argila inferioară. Neobservând greziile meotice, care formează paturile cele mai de sus ale platoului Șcheia, conchide că în „prepontian” (deci meotic) s’a efectuat această eroziune și deci paturile de Căzănești, Borăști s’au depus în „Pontic”. Formele de *Cardiacee*, *Limnium moldavicum*, *L. rumanum*, *Dreissenssia Gnezdai*, *amigdaloides*, îi dă tăria convingerii. Deși nu împărtășesc ideea că eroziunea s’a efectuat în Meotic, totuși recunosc ca o importanță descoperire a D-sale a urmelor unei vechi eroziuni în podișul sarmatic.

Cu înființarea Institutului Geologic al României, în jurul căruia se grupează mai toți geologii români, fie ca membri activi, fie colaboratori și începându-se cu intensitate studiile geologice ale țării, D-l SEVASTOS fu însărcinat cu studiul podișului sarmatic al Moldovei. — Acestei invitațiuni îi urmează D-sa cartând câteva foi pe scară 1 : 50.000. Și anume : Imprejurimile Iașilor (Iași-Ungheni), Răducăneni, Codăești, Mogoșești,



Dagâța, Solești, Negrești. Rezultatele obținute fac obiectul a trei (47, 48, 49) importante lucrări și o dare de seamă (50).

Lucrările sunt întovărășite de numeroase profiluri și câte o schiță de hartă geologică.

Aceste lucrări având o continuitate în cercetările făcute, voi privi în general rezultatele la care a ajuns D sa.

Să urmărim cercetările de la nord spre sud, deși partea nordică a regiunii a fost descrisă cea mai de pe urmă.

În împrejurimile orașului Iași distinge două regiuni topografice distincte, aceea „dealurilor mici” și aceea „dealurilor mari”. Ne vom ocupa cu aceste din urmă.

Distinge două orizonturi deosebite. Acel al argilelor inferioare, dezvoltate atât la Repedeș, cât mai ales la Bârnova; citează în ele: *Solen subfragilis* și *Mactra* sp., fapt ce-l determină a considera vrâsta acestor argile, *Sarmatică*. Urmărește pretutindeni spre sud și vest acest orizont, arătând că fața sa se pleacă mereu spre sud. Acolo, unde ele au fost desgolite fiind sub directă influență a agenților modificatori, ea își schimbă culoarea, devenind roșietică.

Deasupra ei urmează „depozite arenacee”, alcătuite din nisipuri, grezuri, calcare oolitice. În culmea Păun-Repedeș, cuprinzând următoarele forme:

<i>Cerithium disjunctum</i>	<i>Neritina Grateloupiana</i>
„ <i>rubiginosum</i>	<i>Mactra podolica</i>
<i>Trochus biangulatus</i>	„ <i>Fabreana</i>
<i>Buccinum duplicatum</i>	<i>Solen subfragilis</i>
„ <i>Pauli</i>	<i>Cardium Fittoni</i>
<i>Nassa Doutschinæ</i>	<i>Cardium irregulare</i>
<i>Bulla Lajonkaireana</i>	„ <i>Donginghi</i>
<i>Hydrobia ventrosa</i>	„ <i>latesulcatum</i>
<i>Rissoa inflata</i>	<i>Modiola navicula</i>

A găsit calcarul oolitic exploatabil în mai multe puncte în culmea Bârnovei, în preajma stației de cale ferată cu același nume. Citează, însă, chiar pe lângă gară peste acest calcar oolitic, niște „marne vinete” alternând cu „marne înroșite” și cu o faună alcătuită din: *Mactra podolica*, *Cerithium rubiginosum*, *Hydrobia* și *Planorbi*. Ca poziție stratigrafică, după D-sa, formează nivelul „marnelor superioare sarmatice”, care în cuprinsul foilor Codăești și Răducăneni nu cuprind fosile. Acesta, însă, aici la Bârnova nu corespunde nivelului argilelor și marnelor supraoolitice sarmatice, ci vom vedea, în cursul acestei lucrări, că fac parte dintr'un complex *meotic*. Există, însă, și în regiunea Bârnovei peste calcarul oolitic, argilele sarmatice, care determină menținerea unei pânze de apă sus pe platoul unde este satul Poiana cu cetate, — dar nu pot fi echivalente argilelor drept de lângă stație. Tot astfel cred că nisipurile cari formează abrupturile pe o grosime de aproape 100 m., ce se găsesc peste marnele citate lângă gară de D-sa, nu sunt sarmatice. Sunt, în adevăr, forme sarmatice, remaniate, dar adevărata faună autohtonă, formată din *Mactre mici de tip caspic*, *Anodontidae*, *Planorbi*, *Helicidae*, etc. le arată o neîndoelnică vrâstă *meotică*. Formele sarmatice cu siguranță sunt remaniate, și cu atât mai mult consider aceasta ca un

adevăr, întrucât în aceste nisipuri am găsit chiar și blocuri mici de calcar oolitic cu fauna corespunzătoare Sarmaticului inferior.

Tot astfel găsesc că profilul dat în fundul gârlei Grajdurile nu corespunde de cât în parte realității căci aceste nisipuri nu sunt de vârstă sarmatică ci sunt *Daciene*. În acest nisip a cărui grosime (aproape 60 m.) e în adevăr mare, am găsit forme daciene alături de formele sarmatice remaniate citate de D-sa. Face cunoscut numai un strat de argilă verzue „*pontiană*“, care, de fapt nu-i decât o suviță în masa cu structură torențială a nisipului.

Tot vârstă sarmatică, în lipsă de fosile, îi atribue și complexului format din marne, nisipuri și grezuri dure din jurul punctului trigonometric Șcheia,— a cărui faună și floră fosilă mi-a arătat vrâsta neîndoioasă *neotică*.

Urmărind, după D-l SEVASTOS, culmea spre vest de Mogoșești, D-sa constată o regiune lipsită de fosile. Nisipurile albe-micaferie iau o mare dezvoltare.

Din această culme cu direcția est-vest, se desprind o serie de dealuri către sud est, pe care D-l SEVASTOS le-a urmărit și pe foaia Dagâța, însă până acuma nu a publicat datele interesante ce le poate oferi studiul acestei regiuni. *Sarmaticul* îl arată bine dezvoltat la Ipatele. Dar să-mi fie îngăduit a atrage atențiunea că și aici D-sa dă o prea mare dezvoltare nisipurilor de sub calc. oolitic sarmatic a căror grosime o constată a fi de 70 m. În cea mai mare parte aceste nisipuri sunt *daciene*. Spre răsărit se află localitatea Șcheia, asupra căreia revine, dând un profil pe pâraul Humăriei.

Cu cât înaintăm spre răsărit de această localitate și spre sud de înălțimile Repedeș-Bârnova, cu atâta — ne arată D-sa. — se pune în evidență mai bine cele patru «*orizonturi petrografice*» (I-ul nivel de argile sarmatice, nivelul grezurilor și calc. oolitice— orizontul II-lea de marne și argile și în fine orizontul IV-lea de nisipuri superioare). Arată o plecare a tuturor acestor zone către sud.

La sud de stațiunea Bârnova, în regiunea satului Slobozia Căntemir, se arată foarte bine deschisă argila orizontului I-ii, iar cu cât înaintăm spre sud iau o dezvoltare mai mare nisipurile din orizontul IV-lea. În adevăr, ne arată D-sa, că aceste nisipuri în dealul Cetățuia Dobrovăț sunt foarte importante prin fosilele pe care le cuprind:

<i>Cardium Fittoni</i>	<i>Donax novorosicum</i>
» <i>irregulare</i>	<i>Cerithium disjunctum</i>
<i>Mactra podolica</i>	<i>Neritina Grateloupiana</i>
» <i>Fabreana</i>	<i>Bulla Lajonkairieana</i>
<i>Tapes Gregaria</i>	<i>Hydrobia ventrosa</i>
<i>Modicla navicula</i>	» <i>Frauenfeldi</i>
» <i>volhynica</i>	<i>Trochus biangulatus</i>
<i>Solen subfragilis</i>	» <i>sarmato-anceps</i>
<i>Pholas pussilla</i>	» <i>noduliformis</i>
	<i>Trochus subanceps</i> .

În această culme ca și în cea pe poalele căreia este înșirat satul



Dobrovăț este bine reprezentat și orizontul calcarului oolitic după tipul celui de Repedea.

Aceste nivele inferioare sunt reprezentate și la Tăcuta-Dumasca. Iar la sud de valea Cuțicnei iau desvoltare toate patru orizonturile; numai al II-lea, însă, e fosilifer. (Codăești, Rădiu Galian, Focșasca).

Spre răsărit de Dobrovăț, orizontul II-lea sub forma calcarurilor oolitice și a greziilor iau o mare desvoltare pe valea Pocreaca, unde D-sa citează următoarele forme:

Mastra vitaliana d'ORB. var *deltoidea* DUB.

Mastra podolica

Cardium Fittoni

Cardium irregulare

Cerithium disjunctum

Hydrobia ventrosa.

Culmile ce se desprind spre sud din dealul Păun, cuprinse între valea Vasluiului și a Prutului, sunt alcătuite, după D-sa, în întregime de Sarmatic. Și aici distinge cele patru orizonturi petrografice. Orizontul I, II mai bine desvoltate spre nord (Comarna, Schitul Ducăi), și cu cât le-a observat spre sud, iau o desvoltare mai mare orizonturile superioare.

Ne arată desvoltarea tuturor acestor patru orizonturi în basenul păr. Covasna. Este foarte important găsirea unui orizont de marne, calcaruri și mai ales grezuri, atât în dealul Movila cât și în Fundul Covasnei și în dealul Hiliței, la o înălțime care nu variază mult de cota 200 m. Citează următoarele forme:

Neritina Constantinae *Melanopsis Sinzowi*

Hydrobii sp.

care determină pe autor a se îndoi, cu drept cuvânt, de vrâsta sarmatică a acestor depozite. Nu se pronunță, însă, asupra vrâstei adevărate.

Formele mai numeroase și mai caracteristice pe care le am întâlnit aici mi-au dat puțină să constat că aceste depozite sunt mai nouă de cât Sarmaticul, fiind *meotice*. Aceste depozite bine desvoltate în basenul Covasnei cu faciesul amintit, iau o proporție neobișnuită spre sud, unde desvoltarea nisipurilor devine din ce în ce mai mare, acoperind Sarmaticul în unele locuri, unde văile sunt mai puțin adânci, în întregime. Deci, în aceste culmi, orizontul al IV-lea al D-lui Sevastos e format din nisipurile și grezurile *meotice*.

Pe partea estică a acestor culmi, în spre Valea Prutului, D-sa dă o deosebită atențiune depozitelor, arătând toate cele patru orizonturi petrografice sarmatice cum este la Cozia, Bazga, Răducăneni, Podoleni, Cozmești. Arată că zona I-a a argilei de bază scade la 130 m. altitudine (Podoleni). D-sa observă joasa altitudine neobișnuită, numai la 60 m., a oolitului din dealul Câlcea, însă nu caută a-i da nici o explicație.

Consideră depozitele de pe Valea Crasnei, drept sarmatice, cu cele patru orizonturi ale d-sale; cred însă mai nimerit că s'ar putea foarte bine paraleliza cu păturile dela Bunești, tot de pe valea Crasnei care reprezintă numai Meoticul de tip fluvio-lacustru.

Depozitelor din jurul satului Bohotin (dlul Petriș) le dă toată atențiunea, întrucât exista, deja, discuțiuni și păreri deosebite asupra vrâstei acestor depozite.



Ridică două profiluri cât se poate de bine și amănunțit și face o foarte interesantă discuțiune în jurul păturilor cu fauna amestecată. Deosebește nisipul și «*muschelkalkul*» sfârmicios ce cuprinde acea faună de calcarul oolitic sarmatic destul de bine reprezentat și acesta. D-sa deosebește în fauna «Păturilor de Bohotin» următoarele trei feluri de forme:

a) *Sarmatice rezistente aduse din depărtare:*

<i>Cerithium lignitarum</i>	<i>Turbo Neumayri</i>
<i>Buccinum duplicatum</i>	<i>Tapes gregaria</i>
<i>Lathyrus Pauli</i>	<i>Macra variabilis</i>

b) *Forme sarmatice regionale:*

<i>Cerithium rubiginosum</i>	<i>Cardium Fittoni</i>
» <i>disjunctum</i>	» <i>obsoletum</i>
<i>Hydrobia vitrella</i>	<i>Macra podolica</i>
<i>Modiola navicula</i>	<i>Solen subfragilis.</i>

c) *Forme mai noi decât Sarmaticul:*

<i>Neritina lineata</i>	<i>Melanopsis Andrussowi</i>
<i>Neritina bessarabica</i>	<i>Melanopsis Sinzowi</i>
<i>Neritina rumana</i>	<i>Limnium moldavicum.</i>
<i>Congeria Neumayri var moldavica.</i>	

În privința clasificării tuturor depozitelor văzute, D1 SEVASTOS are următoarea părere. Orizontul I, format din argilele mărmose (argila bazală), împreună cu nisipurile și orizontul II-lea petrografic alcătuit din calcar oolitic, etc., le consideră împreună **Volhyniene**.

Fauna citată din nisipurile dela Cetățuia-Dobrovăț, prezentând cinci forme:

<i>Phollas pussila</i>	<i>Donax novorosicum</i>
<i>Trochus sarmato anceps</i>	<i>Trochus noduliformis</i>
<i>Trochus subanceps</i>	

Îi dă criteriul a le considera **Bassarabiene**. În adevăr aceste forme nu mai fusese citate în Sarmaticul Moldovei, însă SINZOW le citează în «Păturile cu Nubecularii» dela Kișinău, din Basarabia. Este prima dată, când în mod cert, se găsește **Sarmaticul mijlociu** în Moldova.

Tot acestui subetaj raportează, însă în mod îndoielnic, orizontul III-lea al marnelor supraoolitice ca și al IV-lea al nisipurilor superioare.

Pentru determinarea vrăstei «Păturilor de Bohotin» D-sa prezintă niște argumente, care mi se par că nu sunt atât de convingătoare. Și anume, prin faptul că SINZOW citează *Phollas dactyllus* Lin. în păturile ce le paralelizează cu acele ce conțin *Dossinia exoleta*, în Basarabia, constituie pentru D1 SEVASTOS un argument destul de puternic să creadă că «Păturile de Bohotin» sunt *Meotice*, deducând aceasta în felul următor. Acest *Pholadid* fiind o specie perforantă, trebuia să existe un țărâm stâncos unde urma să se fixeze (calc. oolitic sarmatic); de aici deducția logică că a trăit în apele meotice. Față de faptul că acest

foladid l-am găsit în Basarabian în nisipuri la un loc cu celelalte forme de Lamelibranchiate și Gasteropode, cred că acest argument nu este destul de convingător.

Al doilea argument ce-l determină a considera „Păturile de Bohotin” de vrâstă meotică e următorul. SUESS în Austria, ANDRUSSOW, SOKOLOV în Rusia au arătat că Meoticul se găsește în regresie față de Sarmatic și chiar de Pontic. În Austria, chiar, se manifestă prin puternice eroziuni. Astfel crede, D-l SEVASTOS că se prezintă lucrurile și în Moldova, unde Meoticul s’ar afla în regresie, efectuându-se pe o „scară întinsă” eroziunea continentului iar în «micile lacuri ale acestei epoci s’a adunat materialul prefăcut». Astfel s’ar fi obținut fauna amestecată dela Bohotin. Cred, însă, că ar fi fost mai nimerit dacă D-sa, care a descoperit terenurile «pontice» în cuprinsul podișului sarmatic și în care se află forme întâlnite la Bohotin, le ar fi considerat și pe acestea tot de aceeași vrâstă, cu atât mai mult, cu cât forme și blocuri sarmatice remaniate a întâlnit în depozitele «pontice».

„Păturile cu Dreissensii” descoperite de D-sa și publicate în 1903, continuă a le face cunoscut în mai multe capitole în aceste lucrări. În Valea Bârladului s’ar fi întins până la Ipatele și Șcheia, unde coastele rupte le consideră ca «vechile linii de țărm» ale lacului «pontic»; le arată pe valea Rebriceii, pe a Cuțicnei, le descrie amănunțit la Tăcuta-Dumasca, unde se prinde contactul cu argila de bază, de care «se razemă». Apoi la Șoronești-Vaslui; iar în basenul Prutului, pe pârâul Ursoaia (Bazga). Aceste depozite, după D-sa, iau o mare dezvoltare pe foaia Solești, alcătuind în întregime regiunea, iar pe foaia Negrești în afară de trei localități cu faună sarmatică (Voinesti, Plopoasa, Pungești), încolo sunt numai depozite «pontice».

Pe lângă formele citate în lucrarea «*Les couches à Dreissensia...*» mai citează forme noi:

<i>Anodonta unioides</i>	<i>Melanopsis Sinzowi</i>
<i>Melanopsis Andruszowi</i>	<i>Planorbis cornu var. Mantelli</i>
<i>Congeria cfr. subcarinata</i>	

În privința vrăstei acestor depozite, le arată a fi «Pontice» în înțelesul larg și vechiu al cuvântului. Aflarea speciei de *Congeria subcarinata*, în mare număr la Rediul lui Galian și bazându-se și pe considerentul că aceste depozite sunt așezate pe flancuri de văi, care, după D-sa le-a erodat apele meotice,—pătrunzând după aceea apa Congeriilor, le paralelizează cu depozitele ce conțin *Congeria rhomboidea*, forma specifică a **Ponticului s. str. de azi**.

În lucrarea d-sale relativ la depozitele cuprinse în foaia Mogoșești, pe considerente, pe care nu ne le face cunoscut, arătând că va face discuții în jurul acestor terenuri cu *Congerii*; cu ocazia descrierii foaiei Dagăța (care până acuma nu s’a publicat) atribuie acestor depozite vrâsta **Daciană**. Nu știu dacă această afirmație, față de cele expuse mai sus, nu ar putea să aducă vre-o confuzie.



Acestea sunt toate datele pe care le avem până astăzi relativ la regiunea care mă interesează. După cât vedem ea a fost cu mult mai mult vizitată și descrisă decât alte regiuni din țara noastră, asupra căroră nu se știe aproape nimic, sau există câteva date izolate.

Din cele expuse mai sus putem trage următoarele concluziuni în privința felului cum e privit teritoriul în Podișul moldovenesc, până acum.

Baza o formează argilele, care în partea lor cea mai adâncă, pare să fie de vârstă **miocenică marină**, ca și formațiunea saliferă din regiunea dealurilor subcarpatice» (SIMIONESCU), partea superioară a acestor argile e **sarmatică** (COBĂLCESCU, SIMIONESCU, SEVASTOS).

Peste aceasta urmează nisipuri, grezuri, dar mai ales calcare oolitice cu o faună relativ săracă ce se întâlnește mai des în *«Păturile cu Ervilii» din Rusia*, — reprezentând **Volhynianul** D-lui SIMIONESCU. Aceeași părere o are și D-l SEVASTOS.

Peste acestea urmează orizontul III și IV petrografic sarmatic (SEVASTOS), care e probabil **Bassarabian** (SIMIONESCU) și privit sigur ca atare de D-l SEVASTOS, indicând la Dobrovăț forme noi ce sunt caracteristice *«Păturilor cu Nubecularii»* din Basarabia.

În privința **Pliocenului**, ni se indică un singur punct ce aparține **Meoticului** (ȘTEFĂNESCU, SEVASTOS), contestat de D-nii SIMIONESCU și ANDRUSSOW.

Se remarcă o veche eroziune a podișului în Meotic(?) (SEVASTOS).

Se arată prezența „**Ponticului**” de faciesul apei dulci și liniștite (SEVASTOS).

CAPITOLUL III

GEOLOGIA REGIUNEI

A. — DESCRIEREA GEOLOGICĂ REGIONALĂ.

Lucrarea de față aduce o nouă contribuțiune la cunoașterea geologică a „**Podișului sarmatic al Moldovei**”. Dar pentru a se vedea rezultatele la care am ajuns, cred necesar a face cunoscut întâi descrierea geologică a acestei părți din țara noastră, cât se poate mai detaliat, întovărășind-o de cât mai numeroase profiluri, căci numai astfel, socotesc, se poate ajunge, mai cu folos, la interpretarea fenomenelor geologice care s'au petrecut în cuprinsul ei.

În acest scop, dau în cele ce urmează descrierea locală a păturilor cu faciesul lor petrografic și paleontologic din toate localitățile pe care le-am cercetat după foile Statului Major 1 : 50,000, urmând succesiunea în care au fost vizitate.

În această privință, am adoptat sistemul înaintașilor mei, plecând cu cercetările din nordul regiunii; după care am vizitat porțiunea situată



între Păr. Vaslui și Prut, apoi centrul podișului dela nord spre sud și dela est spre vest până în râul Bârlad și până la o linie ce trece mai la vest de satul Voinești-Iași, la vest de Țibana, Tansa, la Băcești-Roman. Iar în cele din urmă am cercetat înălțimile dela sud de apa Bârladului până în Stemnic.

Această ordine, dar, voi urmări-o în această descriere geologică regională.

1.

Depozitele ce constituiesc versantul bahluian al ramei nordice a Podișului sarmatic moldovenesc.

La sud de orașul Iași se ridică o culme a cărei direcțiune este, cu mici variațiuni, vest-est, întinzându-se dela Siret până la Prut. Ea domină spre sud vasta depresiune a Prutului cu cel puțin 200 m. Să urmărim depozitele ce se pot observa pe versantul nordic. Pentru acest scop, am rădicat mai multe profiluri, dinspre șesul Bahluiului și a afluenților lui de pe dreapta, către vârfurile acestei culmi, utilizând fie profilurile date de pâraele ce se scurg către Bahlui, fie privind direct coastele abrupte spre depresiune.

Regiunea Păun-Repedea.

Urcând spre capătul oriental al Culmei, către dealul Păun, care în tot lanțul acesta de înălțimi prezintă altitudinea cea mai înaltă, nu ai alt drum, decât să te strecoari prin gârlele ce taie dealul pe marginea dela apus a satului Vlădiceni.

Regiunea aceasta e complect acoperită de întinse și bogate podgorii. Micile înălțimi, cum sunt acea pe care stă satul Vlădiceni, sau dealul Blănarului între acest sat și Tomești, sunt formate, la bază, din o argilă vânăță unsuroasă, ce iese la iveală pe ici pe colo de sub mantaua acoperitoare formată dintr'un lehm aluvionar conținând și blocuri sarmatice. Această argilă se vede bine pe drumul Florilor, ce urcă fie din satul Vlădiceni, fie din Buciumi către satul Păun. Pe alocuri, sub acțiunea agenților atmosferici, care au lucrat mai îndelung asupra ei, au produs o schimbare, observându-se cu o culoare roșietică, în loc de vânăță. Pe vremuri ploioase, drumul devine impracticabil, din cauza acestei argile plastice, care înmuindu-se cu apa, se prinde într'atâta de roate în cât e cu neputință ca chiar vehiculele goale să urce panta destul de pronunțată. Pe râpelc ce taie coasta către vârful Ciobanului din dealul Holmul cel Mare, se poate urmări această argilă până la cota 320 m. Cam dela această înălțime se întâlnesc blocuri de grezie calcaroasă fosiliferă, rupte mai de sus. Ceeace urmează normal, însă, peste argilă, este un strat de nisip, alternând cu bancuri de-o grezie slab cimentată și care conține următoarele forme:

Mastra podolica

Cerithium disjunctum

Cardium irregulare

Modiola volhynica.

Acesta constituie punctul cel mai dinspre nord, unde apare sarmaticul fosilifer, în această culme.



Înaintând spre sud, est și vest din acest punct, orizonturile de deasupra argilelor se pot urmări mai cu ușurință, fiind și mai fosilifere. Spre sud de vârful Ciobanului, se află dealul Păun cu vârful 404 m. De jur împrejurul satului cu același nume, în formă de semicerc, se întind cariere de piatră, care formează o ocupație principală a locuitorilor pe lângă aceea a recoltei viilor. Carierile sunt deschise într'un orizont de grezie calcaroasă slabă și pentru construcții de clădiri și mai ales pentru șosele, unde mai cu osebire, este întrebuințată; sfărâmându-se lesne, se transformă într'o pulbere atâta de fină, producând în timpurile seacătoase, la cea mai mică adiere a vânturilor, nouri de praf.

Către partea superioară a acestui grez friabil, se observă bancuri de un calcar fin oolitic nisipos, alternând cu pături subțiri de nisip. Aici, fața argilei de bază, se pune în evidență prin câteva iazuri, cum este acel din via Paiului (astăzi Petriceanu). Ea atinge cota de 310 m. Calcarele oolitice sunt pline de scoici, devenind câte odată adevărat lumaichel de slabă rezistență în care

Mastra podolica

Cerithium disjunctum

domnesc. În grezurile calcaroase slabe, dar mai ales, în leatilele de nisip ce stau între acestea și calcarul fin oolitic, se găsesc forme mai numeroase:

Mastra podolica

Ervilia cfr. *podolica* (f. rar)

Modiola navicula

Cardium irregulare

Cardium Fittoni (rar)

Cardium cfr. *Dönginki*

Cerithium disjunctum

Trochus biangulatus

Hydrobia ventrosa

Neritina grateloupiana.

Cel mai bun profil, însă, se poate obține tot pe cursul Păr. Vămeșoaia, cunoscut în literatura geologică, din lucrările amintite ale lui COBĂLCESCU, și D-lor SIMIONESCU și SEVASTOS. Va fi totdeauna profilul clasic al dealului Repedea; întrucât și accesul e mai ușor și poate cuprinde în întregime toate depozitele care alcătuiesc această regiune (fig. 2). Acest pârâu își are albia în întregime, sapată în argilă. COBĂLCESCU citează în cuprinsul ei o alternanță de diferite «luturi». Dar observarea D-lor SIMIONESCU și SEVASTOS, care au atras atențiunea că aceste «luturi» diferite, nu sunt decât aceeași argilă de bază cenușie, albăstrie, care suferind din loc, în loc, transformări sub acțiunea agenților modificatori, și-a schimbat numai colorațiunea, rubeficându-se, o găsesc întemeată. Această temelie de argilă este acoperită pe coastă din loc, în loc, de o manta aluvionară de lehm nisipos conținând și blocuri de calcar sau grezie carate de sus. Argila se poate urmări până la vechile băi de la Repedea, sau până la Schitul Tărăța. Ea ține chiar în grădina acestui schit un mic heleșteu. Impermeabilitatea ei, face cu puțință crearea unei pânze de apă, pe care, mulți ani s'a întemeat speranțele edililor orașului Iași pentru alimentarea cu apă bună și suficientă, care din lipsa acesteia, ajunsese înainte de aducerea apei dela Timișești, orașul Febrei tifoide. Cercetările dese care s'au făcut, în acest scop, au arătat că pânza de apă dela Repedea este absolut insuficientă pentru trebuințele orașului Iași. Pe frumoasa șosea Iași-Vaslui, chiar în fața vechilor băi dela Re-

pedea, pe la cota 300 m., se află un «șipot» destul de puternic, al cărui debit, însă, variază cu precipitațiunile atmosferice. El reprezintă vâna de apă, a pânzei care se găsește, sub forma unei albiu largi între Păun și Petrăria Bârnovei.

De unde, pe cursul acestui pârau, până la Schitul Tărăța, se înfățișază un profil cu o pantă dulce, dela Mănăstire în sus, linia profilului se schimbă brusc, rădicându-se aproape de verticală. Este un exemplu tipic de eroziune după diferența de rezistență a rocilor cari alcătuiesc regiunea.

În adevăr, mai sus de schit, fie că urci direct la Repedea pe platou, fie prin petrăriile Bârnovei, se poate lesne observa, că peste argilă, stă următoarea serie de depozite. Imediat deasupra urmează nisipuri albe, calcaroase, cu lentile de grezuri moi și argile nisipoase și calcaroase, în care se află *Mastra podolica*. Grosimea acestui strat variază între 30—40 metri, fiind mai bine vizibil la Petrăria Bârnovei. Către partea sa superioară se află cimentat într-o grezie ceva mai dură, în care se observă

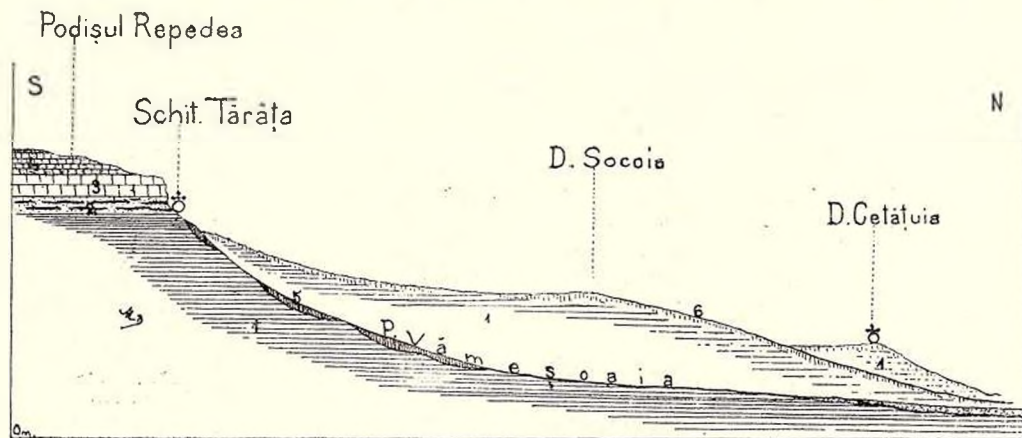


Fig. 2. — Profil geologic prin podișul Repedea, pe cursul pâr. Vămeșoia.

1. argila bazală. (*II mediteran*). = 2. nisipuri cu lentile și straturi de grezie. = 3. oolitic nisipos. = 4. grezuri în plachete. = 5 și 6. manta de lehm aluvionar.

o stratificațiune fină încrucișată. Ea formează bancuri groase până la 10 m., prezentând fețe tăiate vertical pe această grosime. Se detașază blocuri enorme și cad pe panta repede, pe lângă așchiile rupte din stâncă prin variațiunea de temperatură, mai ales când roca e infiltrată cu apă și atunci lucrează mai cu intensitate asupra stâncilor. Se formează «grohotișuri» ca într-o adevărată regiune de munte.

Trecând orizontal, dar în genere, stând peste aceste grezuri se află un calcar oolitic cu boabele fine și galbene cu o proporțiune însemnată de nisip. Are o duritate slabă și se întrebuițează la zidărie cu puțin succes. În acesta se observă rar prunduri menelitice. Formează bancuri, cari ating și 2 m. grosime. În timpul războiului nostru «cel mare», împrejurimile Iașilor devenise suprapopulat. Acestui fapt i se uni și lipsurile de toate categoriile, așa că bolile cumplite se iviră și secerau lumea. Lipsa desinfecantelor a făcut să se gândească la această piatră calca-

roasă, care fu transformată, cu activitate, în var, înlocuind materialele care lipseau aproape complet.

Roca este foarte fosiliferă, în cât blocuri întregi sunt alcătuite din mulajele interne ale scoicilor a căror carapace a fost înlăturată prin dizolvirea în apa încărcată cu CO_2 ce a circulat în masa poroasă a acestui oolit.

Pe lângă formele descrise în același orizont în dealul Păun, se mai găsesc următoarele:

<i>Cardium latesulcatum</i> Münst.	<i>Buccinum duplicatum</i>
<i>Donax lucida</i>	<i>Cerithium rubiginosum</i>
<i>Solen subfragilis</i>	<i>Bulla Lajonkaireana</i>
<i>Trochus pictus</i> .	<i>Risoa</i> sp.

Peste aceste calcaruri oolitice se văd în deschiderile făcute sus, pe tapșanul Repedea, niște grezuri moi gălbui în formă de plachete subțiri în care se întâlnesc foarte rari forme de :

<i>Mactra podolica</i>	<i>Solen subfragilis</i> .
------------------------	----------------------------

În unele puncte se prinde peste aceste grezuri o pătură subțire de argilă mărnăoasă nefosiliferă.

Cu cât am înaintat cercetările asupra acestei culmi spre apus, cu atâtă nu am mai putut obține un profil mai complet ca acesta de pe pârăul Vămeșoaia.

Argila bazală se pune în evidență în cuprinsul podgoriilor Vișan, prin faptul că numeroase fântâni săpate conțin apă bogată în săruri de SO_4 Mg, Mg Cl_2 , Na Cl, etc., adică sărurile apei de Breazu de lângă Iași recunoscută ca o apă purgativă și care e dovedit că-și trage aceste săruri din argila bazală.

Pe pârăul Bârnova, în fund la Todirelul, apar pe culme numai nisipuri albe, roșietice cu vine de argilă, continuându-se spre apus.

Argila bazală este bine dezvoltată la localitatea Ciurea, unde chiar cea mai sistematică fabrică de cărămidă presată și țigle a C.F.R., întrebuințează această argilă plastică, — de altfel destul de transformată, nemai având colorațiunea ei albăstrie, ci roșietică.

Regiunea Bârnova-Mogoșești-Voinești.

În această parte culmea descrie un semicerc adânc concav către nord. Pantele neobișnuit de abrupte către depresiune oferă profiluri naturale care pot fi cu folos studiate. Toată greutatea cercetării constă numai în aceea că cere o atențiune încordată datorită faptului că vârful culmei fiind alcătuit din nisipuri mobile, sunt transportate în vale, pe pantă, pe care o acopere; pe lângă care se mai adaugă și acel că regiunea este obișnuit supusă fenomenului de alunecări de pături pe distanțe destul de apreciable, astfel că s'ar putea câte odată interpreta greșit altitudinea la care se ivește capătul fiecărei pături în aceste secțiuni naturale ale coastelor.

Coasta Bârnovei. În împrejurimile stațiunii Bârnova, argila de bază ia o mare dezvoltare. O putem urmări de jos, din șesul Ciurei, până deasupra acestei stațiuni. În adevăr ea e foarte bine dezvoltată pe tra-



seul drumului prăpăstios, care se desparte din șoseaua Bordea,—ce trece culmea dela Iași la Vaslui prin șaua Poiana Ulmului,—și se urcă fie la stația Bârnova, fie prin podișul Bordei, către satul Poiana cu cetate. Acest drum e săpat în argila bazală. Se prezintă sub formă de straturi subțiri, care crăpată în sens vertical, dă plachete fine. Este destul de nisipoasă, din care cauză se prezintă cu o colorațiune cafenie. Impregându-se cu apă, alunecă pe coastă fie sub formă de gloduri, fie în maluri întregi. Dl SEVASTOS citează în ea un *Solen subfragilis* și *Mastra* sp. Forma dintâi nu am găsit-o în aceste argile, însă din eșantioanele luate am determinat:

Mastra fragilis var *buglovensis* Lask.

Ervilii mici de tipul *Trigonula* Lask.

Coasta Curăturilor e în întregime alcătuită din argilă, însă a suferit transformări, prezentându-se ca un «hlei» galben. Tunelul dela Bârnova este săpat în aceste argile, căci ele se ridică ceva mai sus de cota



Fig. 3. — Profil în D-l Rusului lângă gara Bârnova.

1. argila bazală (Medit. II cu buglowian), 2. calc. oolitic (volhynian), 3. argila supraoolitică (basarabian), 4. complex meotic, 5. lehm aluvionar.

300 m. Pe șoseaua nouă făcută dela Gara Bârnova spre Dobrovăț, se poate vedea argila bazală devenită mai bogată în nisip și mai săracă în eflorescențe saline, la cota 310 m. Aici se găsesc desgolite de traseul șoselei pe o bună distanță, unde se poate observa păturile perfect orizontale mai groase și mai compacte. În ea am recoltat următoarele specii:

Mastra fragilis var, *buglovensis*

Ervilia sp.

Modiola submarginata Lask.

Solen subfragilis

Mohrensternia inflata

Dela cota 310 m., unde argila bazală la partea ei superioară devine și mai nisipoasă și glauconioasă, atât în dealul Nisipului, dar mai ales în al Rusului, (fig. 3) stă peste dânsa un strat gros de nisipuri cu lentile de argilă și grez friabil feruginos.

Grosimea trece chiar de 60 m. Nisipul este alb, micafer, puțin calcaros, cu bobul fin. Se găsește într-o stratificațiune puțin încrucișată. În aceste nisipuri, pe lângă blocuri mai mari și mai mici de calcar oolitic sarmatic, am mai găsit și fosile sfărmate și derulate ca:

Macra podolica *Cardium Fittoni*
Cerithium disjunctum.

Pe lângă acestea, însă, nisipurile conțin și o extrem de importantă faună proprie.

Către partea inferioară în argile și nisip predomină forme salmastre ca:

Macra Venjukowi ANDR.
Macra Ososkovi „
Potamides caspius var. *transversa* ANDR.
Cerithium rubiginosum
 „ „ var. *longistriata* n. f.
Modiola navicula var. *minor* n. f.

Cu cât însă urci în părțile mai superioare a acestor nisipuri, cu atât am constatat că se înmulțesc formele de apă mai puțin sălcie, de apă dulce chiar și forme continentale. Astfel am determinat încă:

<i>Neritina crenulata</i>	<i>Helix involutaeformis</i>
<i>Neritina capillacea</i> BRUS.	<i>Helix coarctata</i> KLEIN.
<i>Hydrobia melanoides</i>	<i>Helix</i> cfr. <i>Godarti</i> MICH.
„ <i>Frauenfeldi</i>	<i>Hyalina subnitens</i>
<i>Anodonta uniooides</i> SINZ.	<i>Planorbis Zieteni</i>
<i>Anodonta</i> sp.	<i>Planorbis cornu</i> var.

Apoi forme de crustacei:

Cypris cfr. *fabia* Apendice de crustacei mari

Iar din clasele mai superioare, din vertebrate, am găsit:

Oasc nedeterminate de pești.
 „ „ „ pasări.

Peste nisipuri, în dealul Rusului, stau argile vinete și verzui, sfăr-măcioase, în care se întâlnesc mai rar forme de *Helix* și *Planorbi* mici.

În împrejurimile acestei gări, tot pe versantul nordic al culmei, am întâlnit și nivelul calcarului oolitic. Pe micul platou al Bordei, pe care de câțiva ani s'a clădit spitalul de Tuberculoși, se găsesc și astăzi urmele unei cariere de piatră, formată din un calcar oolitic pronunțat și roșietic. Deci aici calcarul oolitic se găsește peste argila bazală la cota 320 m. În acest oolit se află următoarele forme:

Macra podolica *Modiola volhynica*
Modiola navicula *Hydrobia ventrosa*
Bulla Lajonkaireana.

Peste dânsul se află un fel de berglehm quaternar.

La isvoarele pârâelor ce se scurg către valea Bârladului, nivelul calcarului oolitic e mai bine dezvoltat. Însă le voi descrie, când voi urmări depozitele de pe clina sudică a acestei culmi.



Coasta satului Mogoșești.

Cîlna de nord a dealului Mogoșești, pe care se cațără satul cu același nume, prezintă o pantă foarte accentuată, redată prin o denivelare de 200 m, la km. Și aceasta se accentuează cu atât mai mult, cu cât regiunea este alcătuită din depozite mobile și cu cât despădurirea s'a făcut în mod cu totul nerațional. Poalele acestei coaste sunt învăluite de o groasă manta aluvionară, formată din lehm, nisip, argile cu blocuri de calcare oolitice. Urmînd cursul pârăelor Petroșița, Petroasa care trec prin capătul de apus al satului, către coasta zisă «La Galata», am constatat că grosimea acestei mantale este de aproape 20 m. Îa stă răzămată pe coasta formată din argila de bază. Cu cât privim mai sus sedimentul aluvionar, cu atîta se constată că ia aspectul unui berglehm roșietic cu forme de mici gasteropode quaternare. Solul acestui sat este supus frecvent fenomenului de alunecare tocmai datorit existenței acestei mantale infiltrabile. Apa pătrunzînd-o, ajunge la temelia de argilă impermeabilă a cărei față superioară o înmoaie, transformînd-o într-o suprafață înclinată de alunecare. Gravitațiunea lucrează în toată voia, se desprind porțiuni mari din această manta, și pe panta atît de pronunțată pleacă la vale cu tot ce se găsește pe ele. În toamna anului 1912, în urma deselor ploi ce au căzut în această regiune, s'a pornit, mai ales, pe Pârăul Staniște o porțiune destul de întinsă, ducînd la ruină peste șasezeci de gospodării țărănești. Martor al nestabilității solului la Mogoșești, stă și astăzi biserica Sf. Neculai care cu toate precauțiunile luate, totuși s'a crăpat, s'a ruinat ca în urma unui puternic cutremur de pămînt.

Alunecările mantalei quaternare pe coasta argilei bazale, îi imprimă acesteea o plisare caracteristică, aducînd după ele formarea pe coastă a unor contrapante, care îndiguite și de material detritic carat de apele salbatice, face să se adune în urma lor apele alcătuiind pe coastă la diferite înălțimi mici lacuri a căror adîncime la unele e destul de pronunțată. Așae lacul „fără fund“ de pe coasta Staniștea.

Infiltrațiunile pronunțate în aceste terenuri permeabile și desgo-lite de o vegetațiune viguroasă, și panta prea pronunțată, face ca fenomenul de „alunecare“ să atingă și pături chiar mai solid construite, cum sunt greziile și calcarele oolitice, ce se întîlnesc concordant pe argila de bază la cota 300 m.

Către izvoarele pâr. Petroasa, am întîlnit aceste depozite într'o pozițiune cu totul neobișnuită de cum se prezintă ele. În cariera de piatră, de unde se exploatează calcarul oolitic, dar mai ales o grezie calcareasă dură și fosiliferă, se vede că paturile sunt răsturnate din poziția lor orizontală. Calcarul chiar e sfarniat în blocuri mari și-i frămîntat cu argila ce stă în serie normală peste acesta și chiar cu nisipuri superioare. E fără îndoială o puternică alunecare de pături.

În calcar și grezie am determinat formele:

<i>Mastra podolica</i>	<i>Cardium irregulare</i>
<i>Modiola volhynica</i>	<i>Cardium Fittoni</i>
<i>Modiola navicula</i>	<i>Cerithium disjunctum</i>
<i>So'en subfragilis.</i>	

Peste calcare, care de obicei, sunt și mărnoase stau marne argiloase cu forme foarte friabile de *Mastra* mici și *Modiolae*, peste care



se razămă nisipuri albe, roșietice, cu bancuri subțiri de grezie cenușie.

Mergând din acest punct către răsărit, pe marginea prăpăstioasă a „Râpei lui Chiriac“, vedem că lateral și mult mai jos, faciesul petrografic se schimbă. În loc de calcare și grezuri, am întâlnit numai un puternic banc de nisipuri, albe, micafer, cu bobul extrem de fin, având o stratificațiune torențială (încrucișată cu șuvițe de argilă). Fosilele formează strate subțiri. Ceea ce este interesant, e faptul că ele stau direct peste argila de bază. Formele întâlnite, deși reprezintă mai puține specii ca în nisipurile de la Bârnova, totuși numărul indivizilor e mai mare. Am determinat :

Macra Karabugasica ANDR.

Macra Venjukowi ANDR.

Macra cfr. *subcaspia*. »

Modiola navicula, var *minor* n. f.

Formele de apă dulce și continentale sunt, însă aici, foarte rari, reprezentate prin *Anodonta*, *Helix*, *Planorbis* cu speciile întâlnite la Bârnova. Atrag deocamdată numai atențiunea asupra pozițiunei acestor nisipuri față de argila de bază și față, mai ales, de nivelul calcarului oolitic care e mai vechiu ca aceste nisipuri. Acest fapt unit și cu acel ce ni-l indică fauna, îmi dă un argument hotărâtor în determinarea vrăstei acestor depozite, nisipoase, și a mișcărilor cu consecințele lor la care a fost supus podișul sarmatic al Moldovei. Le voi face cunoscut la locul cuvenit.

Coasta Budești-Voinești.

Cu cât am înaintat pe clina nordică a acestei culmi, cu atât am observat, că argila bazală ia o mare dezvoltare. Ea formează în întregime coasta de la Budești. La suprafață se află transformată într'un „hlei roșietic“, însă mai în profunzime, se vede păstrând colorațiunea sa tipică albastrie. Ea iese în evidență pe coasta de la Mânjești spre Hadâmbu. Tot astfel și la Voinești. Nicăiri n'am întâlnit aici nivelul calcarului oolitic sau a grezului corespunzător lui, formând pături regulate, ci se întâlnesc numai blocuri sic aduse de pârâe sau în lehmul aluvionar de coastă. Pe ici pe colo, cum e în dealul Custura, peste argilă am găsit nisipul cu faciesul petrografic celui de Mogoșești, însă nefosilifer.

2.

Regiunea cuprinsă între râurile Prut și Vaslui.

Această regiune, constituie, după cum am aratat, rama de răsărit a podișului sarmatic moldovenesc. Din punctul trigonometric Păun pleacă spre sud-est o culme principală, tăiată de pârâe adânci și cu flancurile disimetrice. Din aceasta, care, până la fundul Covasnei formează linia de despărțire a apelor Prutului de ale Bârladului, se desparte, de aici, în alte două culmi, cea de răsărit continuând acciași linie despărțitoare, iar cea de vest separând Crasna de râul Vaslui.

Voiu urmări, în cele ce urmează, regiunea de la nord spre sud și de la vest spre est.



Coasta podgoriilor Tomești și Goruni.

Flancul răsăritean al d-l Păun. constituie o întinsă podgorie, continuând-o pe cea de la Vlădiceni-Buciumi de pe flancul de nord și vest. Ea reprezintă și continuarea aceluiași depozite pe care le-am făcut cunoscut pe versantul dinspre depresiunea Bahluiului. Dealuri, cum e al Tomeștilor, Opincei, a Vulturului etc. formează o serie de „dealuri mici” la capătul nord-estic al podișului. Ele sunt formate în întregime din argilă bazală, păstrând, mai în adâncime colorațiunea sa albastră-cenușie iar fața sa pe o grosime destul de apreciabilă, asupra căreia au lucrat intensiv agenții atmosferici din direcția nord est, au transformat-o în cunoscutul „lut” galbăn. Nisipurile carate au constituit un învăliș discontinuu de lehm nisipos acoperit în genere de loess în bună parte decalcificat.

Argila bazală lasă să se depună bogatele sale eflorescențe saline pe văile care o brăzdează, scoase la suprafață de apa ce se ridică prin capilaritate în timpurile secetoase. Cu cât, însă, privii această argilă mai sus, cu atâta eflorescențele scad, iar proporțiunea în nisip crește.

Pe coasta înaltă, spre Fundul Opincei, argilele bazale se ridică până la cota 320 m. Peste dânsa iese la iveală aceeași grezie calcaroasă cu puține fosile reprezentate prin speciile:

Mastra podolica

Modiola volhynica

Cardium irregulare

Cerithium disjunctum

Am mai întâlnit acest grez calcaros conținând aceleași forme, ceva mai la sud, pe marginea pădurei la izvoarele pârăului Ilumăria. Iar și mai spre miazăzi, grezia dispare, întrucât în dealul Năsipăriei-Goruni, peste argila bazală, stau direct, mai jos, de cota 300 m. nisipuri roșietice nefosilifere. Blocurile de grezie ce se întâlnesc pe coastă, sunt remaniate. Între Tomești și Osoiu se continuă dealurile mici a căror alcătuire am aratat-o. Pe laturile acestor dealuri se poate urmări un nivel de prund cam la 60 m. deasupra albăiei Jijiei și Tatarcei, indicându-ne o terasă.

Împrejurimile Comarnei și Schitului Duca.

Cu cât mi-am întins cercetările, în această culme spre sud, cu atâta am putut constata că depozitele sedimentare care o alcătuiesc, variază și ca facies petrografic cât și paleontologic. Nu numai înspre șesul Prutului, unde eroziunea a săpat mai adânc în podiș, dar chiar pe pârăe mai mici, cum e cel al Comarnei, se prinde succesiunea sedimentelor, evident.

Ridicând coasta dealului Parale ce se află în fața satului Osoiu, am urmărit profilul acesta. La poalele dealului, acolo unde torenții apelor sălbaticе au tăiat adânc coasta, apare argila vânăată în păături compacte, orizontale. Fața sa superioară e alterată, însă mai profund păstrează colorațiunea ei originală. Ea lasă bogate eflorescențe saline. Cu cât, însă, am urcat mai sus, cu atât culoarea ei se schimbă, în una brună-cenușie, din cauză că se îmbogățește în nisip, și eflorescențele se împuținează din ce în ce.

Între cotele 260 și 270 m., am găsit în această argilă nisipoasă-



brună stratificată orizontal în plăci subțiri sfărâmațioase, câteva forme fosile din care am determinat:

Macra fragilis var. *buglowensis* LASK.
Ervilia podolica var. *dissita* »
Ervilia trigonula »
Modiola sp.

Am urmărit acest orizont până la cota 280 m.

Direct peste dânsa stă un banc de nisip roșietic micafer nefosilifer.

Trecând în spre apus de acest punct, în dealul Stoian, pe pâraul Malcoci și în carierele deschise în acest deal, se poate mai cu folos urmări orizontul care stă direct pe argila de bază.

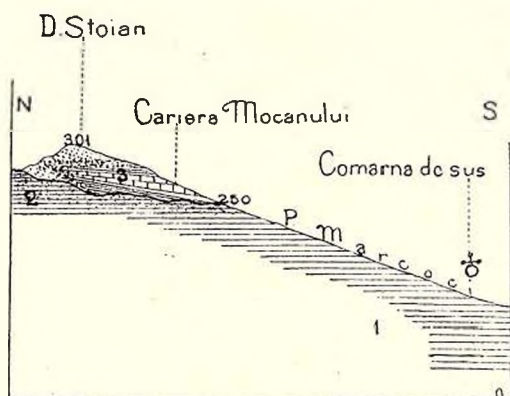


Fig. 4. — Profil pe Pârâul Malcoci și Cariera Mocanului în d-l Stoian la Comarna-Iași.

1 și 2 argila bazală (II mediu, cu buglovian. = 3, complex de roci meotice (nisip, argilă, grezie foarte dură).

Aici, această temelie de argilă, nu se ridică atât de sus ca pe coasta dela Osoiu, ci mult mai puțin, până la cota 250 m.

În cariera Mocanului (fig. 4) care e deschisă pe partea sudică a acestui deal, peste argilă stă un complex de pături ce se succed în următorul mod:

Direct pe argilă se observă cam 0 m. 50 de nisip albicios, trecând în sus, în bancuri alcătuite din o grezie calcaroasă atât de puternic cimentată, încât lovind o cu ciocanul lasă scântei. Unele bancuri sunt compacte de fo-

sile, alcătuiind un lumachel de tipul «pietrei de moară» de Deleni-Botoșani.

Aceste bancuri au o grosime de aproape 10 m. La partea lor superioară devin mai slabe, trecând apoi în nisipuri groase de 1 m., și peste acestea argilă nisipoasă, calcaroasă, cu concrețiuni de calcar cridos.

Formele foarte numeroase care formează lumachelul sunt bine păstrate, putând determina:

<i>Macra variabilis</i> var. <i>Fabreana</i> (f. rari)	
<i>Macra Karabugasica</i>	<i>Bulla convoluta</i>
<i>Macra Ossoskowi</i>	<i>Hydrobia</i> sp.
<i>Solen subfragilis</i>	<i>Planorbis cornu</i> var.
<i>Cerithium disjunctum</i>	<i>Unio</i> sp. (fragmente).

Ceace este caracteristic pentru aceste sedimente, e faptul, că într-o regiune unde păturile păstrează o pozițiune aproape orizontală, ele au o înclinare către sud-sud-est de aproape 30°. Aceasta, împreună cu faciesurile petrografice și paleontologice ne dau cele mai sigure indicii pentru determinarea vrâstei lor. Prin faptul că acest nivel de grezie

dură se găsește atât de jos și direct peste argila debază, — au condus probabil pe COBĂLCESCU, în a considera în prima sa lucrare de geologie, nivelul de «calcar silicios» cu «Cyrene» (*Macra variabilis*), Planorbi, etc., ca baza Saimaticului.

Pe pâraul Curăgău, afluent al Comarnei, argilele bazale sunt foarte bine deschise, între cătunul cu același nume și Comarna de jos. Ele stau în o pozițiune aproape orizontală, în pături compacte păstrând colorațiunea lor originală albastră. Ele se ridică până deasupra sătucului acestuia, peste care la cota 230 m. se află nisipuri roșietice conținând formele:

Mactre mici de tip caspic.
Modiola volhynica var. minor?
Solen sp.

În dealul Curmătura și al Bourului, dintre Comarna și Poeni, peste acest nisip roșietic urmează o serie de argile nisipoase, calcaroase, cu concrețiuni calcare. Fața lor e alterată și transformată într'un lehm murdar.

Între pâraul Comarna și șesul Jijiei, dealul Parale se continuă spre sud cu dealul Stânca, a cărui maximă altitudine e 170 m.

Din valea pâraului Comarna, mai jos de sat, unde apar argilele bazale alterate, suindu-ne pe coasta acestui deal, se poate observa pe la cota 90 m. un prundiș ce conține blocuri mai mari și mai mici din grez, dură de la Cariera Mocanului, constituind o terasă a acestui pârau la 20 m. înălțime deasupra actualei albie. Aceasta a fost săpată în argilă.

Dealul Stânca e acoperit ca de un coif de loess, în bună parte decalcificat. Acest loess se poate urmări pe creasta răsăriteană a dealului, prezentând o secțiune de aproape 10 m. La bază e mai argilos, iar sus e vermicular, cu concrețiuni de Co^3Ca și «Crotovine».

Din loc, în loc, în lungul coastei răsăritene se observă mici porțiuni cu prundiș, situat cam la 100 m. deasupra șesului Jijiei, constituind terasa respectivă.

În dealul Schitului Duca (fig. 5) care desparte acest sat de Comarna, se pot urmări o serie de depozite destul de importante prin fauna ce o conțin. Atât flancul apusean, dar mai ales cel răsăritean sunt adânc tăiați de apele sălbatice, remarcându-se și scurgeri de gloduri. Cum urci coasta acestui deal dinspre șoseaua Iași-Vaslui, întâlnești argila de bază, mult transformată și impregnată cu oxizi de fer și Co^3Ca . Se pot urmări până pe creasta dealului. Pe coastă, însă, pe la cota 270 m., am întâlnit aici și colo un nisip roșietic cu foițe de mica și cu o faună destul de numeroasă și bine conservată, putând determina speciile:

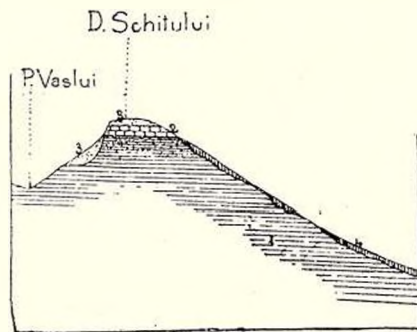


Fig. 5. — Profil în dealul Schitului.
 1. argila bazală. 2. calcar oolitic. 3. nisipuri și argile meotice.

Mastra Karabugasica
Potamides caspius cfr. var. transversa ANDR.
Cerithium rubiginosum
Cerithium rubiginosum var. longistriata n. f.
Modiola navicula var. minor n. f.
Cardiidae mici de tipul obsoletum
Solen subfragilis
Hydrobia sp.
Neritinae
Helix coarctata.

Urcând creasta pe tapșan, argilele bazale se îmbogățesc mult în calcar, devenind marne calcaroase alburii și conțin:

Cerithium disjunctum *Modiola volhynica*
Trochus biangulatus *Cardium irregulare*
Ervilia sp.

La cota 300 m., sus pe tapșan apar, peste aceste marne desgolite, în cariere, calcare oolitice. Acestea în unele părți, se prezintă cu oolite măscate albe și cu o duritate destul de pronunțată; în alte deschideri însă, calcarul e cridos, de o slabă rezistență. Sub acest facies e și fosilifer, având formele:

Mastra podolica *Modiola volhynica*
Cardium irregulare *Modiola navicula*
Cardium Fittoni *Cerithium disjunctum*
Solen subfragilis *Trochus cfr. angulatus*

Grosimea acestui pat de calcar cridos și oolitic nu trece de 1 m. Peste dânsul stă o alternanță de nisipuri argiloase și argile, în care se află:

Mastra Karabugasica *Solen subfragilis*
Cardium cfr. Vogti Andr. *Modiola navicula var. minor?*

Demn de remarcat e și faptul că am întâlnit și porțiuni de *Unionizi*, care însă nu au putut fi determinate. Totul este acoperit de un lehm roșcat ce țin un sol cafeniu.

Basenul pâraului Covasna.

La sud de satele Comarna și Schitul Duca, această culme suferă o puternică gătuire între Costuleni și Poiana Cărnului, din cauza adâncului basen al Covasnei. Acesta se prezintă sub forma unei leici profunde, cu pereții abrupti, aproape verticali, din care cauză oferă profiluri naturale interesante, mai ales prin faciesurile petrografice și paleontologice.

Spre partea nordică a acestui basen, se află câteva dealuri mici, alcătuite aproape în întregime din argilă de bază și învăluite de loes; fin nisipos și vermicular. Astfel e dealul Boiștea, Rotund etc.

Partea apusană, însă, urmărind-o pe coasta prăpăstioasă a Porni-



turilor Hiliței (fig. 6) ne oferă un profil natural de o deosebită însemnatate în ceea ce privește succesiunea păturilor în podișul acesta moldovenesc.

Am urmărit depozitele dinspre vest spre est. Sus pe podișul mic, se observă un podzol cenușiu destul de slab pentru agricultură. Este provenit din nisipul de dedesupt. Acesta e de culoare albă, conținând și fluturași de mica. Ceva mai jos l'am găsit cimentat în forma unui grez fărâncios, puțin calcaros care iese în coastă sub formă de trepte. Sub acesta se află nisip argilos, alternând cu strate subțiri de marnă nisipoasă în care am găsit numai porțiuni indeterminabile de *Helix*. Ceva mai jos e un strat de marnă calcaroasă nisipoasă alburie. Ea atinge cota 280 m. Dacă în stratele superioare acesteia n'am găsit fosile determinabile, în aceasta se află o bogăție. Și numărul speciilor e mai mare ca în altă parte, dar mai cu deosebire indivizii din aceeași specie foarte numeroși fac ca roca să fie aproape complet alcătuită din scoicile mici. În apele care au lasat aceste depozite, *Hydrobiile* și *Neritinele* domniau. Am determinat:

Mastra karabugasica
Mastra Ossoskovi
Solen subfragilis
Modiola navicula var. *minor*
Modiola volhynica var. *minor*?
Potamides caspius var. *rotundispira*
Neritina Mișkovici Brus.
Neritina Barakovici Brus.
Neritina punctato-lineata
Neritina obtusangula
Neritina capillacea
Hydrobiae (câteva specii)
Planorbis Zieteni Klein,

Lateral această mărână trece într'un grez mărnos friabil. Grosimea acestui nivel ajunge câte odată și 10 m.

Sub dânsul se află zona greziilor cu oolite fine. Partea superioară a lor e mai friabilă și mai fosiliferă, conținând speciile următoare:

Mastra podolica *Modiola volhynica*
Cerithium disjunctum *Cardium irregulare*
Solen subfragilis

Spre partea inferioară devine mai compact, transformându-se într'un grez puțin calcaros dur. Este exploatat, dând o piatră bună de construcție. Grosimea acestei zone este de aproape 20 m. Sub dânsa se găsește un banc de nisipuri fine, calcaroase, alburii cu fluturași de mică. Conține puține forme de:

Mastra fragilis? *Modiola volhynica*
Solen subfragilis

Aceste nisipuri se întind, în jos până la cota 200 m. stând direct pe argila bazală. Lateral, însă, de la aceste nisipuri inferioare, am găsit niște depozite, stând într'un contact anormal față de nisipurile acestea albe micaferice. Aceste depozite sunt destul de groase; ele sunt alcătuite

din o alternanță din nisipuri roșii foarte slab cimentate, din nisipuri sure argiloase și marne cenușii. Stau însă direct peste argila de bază, foarte slab înclinate către fundul văiei. Aceste depozite le-am întâlnit lângă drumul de cară ce duce de la Hilița la Poiana Cârnelui. Mai ales în păturile nisipului roșcat am întâlnit o faună cu totul deosebită de cea pe care am recoltat-o în celelalte pături din acest profil. Formele formează bancuri compacte. Am determinat:

<i>Anodonta angusta</i> SINZ.	<i>Anodonta Moldavica</i> n.f.
<i>Anodonta unioides</i> SINZ.	<i>Anodonta sublaevis</i> SINZ.
<i>Anodonta pontica</i> LÖRENTH.	<i>Limnea peregrina</i> MULL.
<i>Limnea Iaksici</i> BRUS.	

Sunt depozite, dar, complet de apă dulce.

Pe cursul pâr. Covasna, pe care este așezat satul cu același nume urmărirea deosebitelor faciesuri sub care se prezintă sedimentele, se face

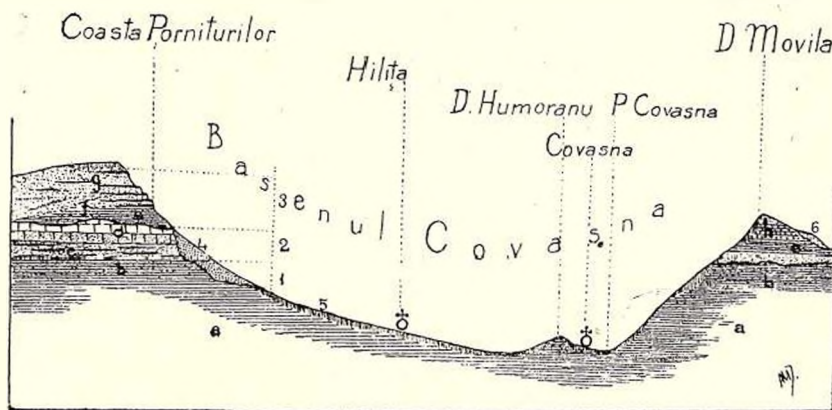


Fig. 6. — Profil prin basenul Covasna de la Coasta Porniturilor Hiliței până în dealul Movila-Costuleni.

1. H. mediteran — a = argila bazală, b = buglowian.
2. volhynian — c = nisip cu pături de grezie, d = cale. grez. oolit. f.
3. meotic — e = marne calcaroase-nisipoase f. fosiliferă. f = nisip argilos, g = nisip cu dale de grezie, h = calcar nisipos.
4. nisipuri presate daciene. = 5. lehm aluvionar — 6. loess.

mai cu greutate din cauză că aluvionarea e groasă, basenul e atât de adânc, în cât depozitele au fost ușor atrase către fundul văiei pe pantele abrupte ne mai găsindu-le la locul lor, de cât cu mare greutate. Pe o râpă, însă, laterală a acestui pârâu, care vine dinspre dealul Mărturie, se poate urmări argila de bază fiind bine deschisă. Ea se prezintă în pături compacte, cu o vădită deranjare din pozițiunea lor orizontală, fiind înclinate spre sud-est. Colorațiunea este brună cenușie din cauza proporțiunei însemnate de nisip pe care o conține și e foarte saracă în eflorescențe saline. În ele am întâlnit o faună repartizată numai la două specii:

Mastra fragilis var. *buglowensis*
Mohrenstemia inflata



Spre dealul Mărturie, urmează o serie de nisipuri albe-micafero cu rari *Hydrobi*. Cam pe la cota 270 m. iese un strat subțire de grez dur, iar peste acesta, nisipuri alburii, calcaroase, cu vine roșietice și straturi de argilă ce fac cu puțință formarea unor mici fânze de apă ce alimentează izvoarele mici de pe această coastă. La suprafață aceste nisipuri sub influențele factorilor externi iau aspectul loessoid, roșietic.

Tot pe valea pârâului Covasna (fig. 6) pe coasta răsăriteană a dealului Humoranu, ce desparte Covasna de Hilița, depozitele sunt mai bine desgolite. Se poate observa atât grezia oolitică, cât și grezia dură exploatabilă și fosiliferă pe la cota 250 m. iar ceva mai sus, am întâlnit marnele și grezurile mici cu aceiași bogăție de forme, dar mai ales cu predominarea *Neritinelor* și *Hydrobiilor*.

Între satele Covasna și Costuleni, se află dealul Movila, care, deși e mai puțin înalt ca dealurile ce înconjoară basenul Covasnei, totuși prin forma sa conică atrage în primul loc privirea cum mergi spre sud pe șoseaua Iași—Huși.

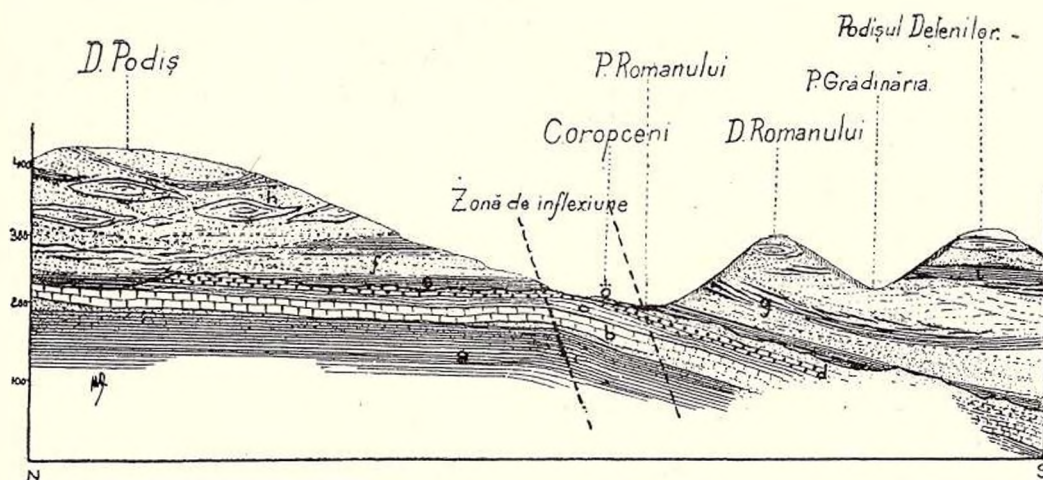


Fig. 7. — Profil din dealul Podișului Căvasnei până în Podișul Delenilor.

a = argila bazală; b = nivelul calc. oolitic (volhynian); c = argilă supraoolitică basarab.; d = grezie și nisipuri basarab.; e = argilă meotică; f = nisipuri meotice; g = straturi de grezie; h = lentile de grezie; i = strat de argilă ce ține slabe nivele de apă.

Această movilă e alcătuită, la bază, din argila inferioară, ce se observă în rupturi, înspre satul Costuleni. Nu am putut prinde contactul acesteea cu nisipul ce stă deasupra. Către vârful dealului, apare următoarea succesiune de strate: o marnă calcaroasă compactă, ce trece într-o grezie calcaroasă, iar mai sus un calcar nisipos. În toate aceste strate am întâlnit aceleași forme de *Neritinae* și *Hydrobi* ca în dealul Humoranu și pe coasta Porniturilor, la Hilița.

La Costuleni loessul ia o mare dezvoltare, cu aspect vermicular, fiind cu bobul fin și destul de calcaros; conține Gasteropode quaternare. Este atât de bine dezvoltat lângă biserica satului, în cât oamenii au săpat în malul abrupt hrube la rând, servindu-le în alte timpuri drept pivnițe pentru păstrarea importantelor cantități de vinuri ce le producea podgoriile cu viță românească de pe coasta dealului Movila.

Coasta de răsărit a râului Vaslui.

Am arătat că din fundul păr. Covasna, de la punctul trigonometric 412 m. se despart din culmea principală, două culmi, cea de la răsărit continuând a forma linia despărțitoare a Prutului, de basenul Bârladului, iar cea de la apus formează linia de separațiune între râul Vaslui și Crasna. Să urmărim întâi depozitele care alcătuiesc clina apuseană a acestei culmi.

Între Schitul Duca și Coropcenii, (fig. 7) se poate prinde în câteva locuri, numai, succesiunea sedimentelor. Astfel numai pe pârâele ce taie coasta cum e acel al Poenii lui Cocorel, sau pe valea Slătinoiaia, ce-și trag izvoarele dinspre Hilița; pe acestea ies la iveală cam aceleași pături ca și pe Coasta Porniturilor. Dar am găsit numai un singur nivel fosilifer, acel al greziei calcaroase conținând speciile:

<i>Macra podolica</i>	<i>Cerithium disjunctum</i>
<i>Cardium irregulare</i>	<i>Modiola navicula</i>
	<i>Solen subfragilis</i>

În privința altitudinii la care l'am găsit, mi-a arătat că se află ceva mai jos ca la Hilița și cu mult mai jos ca la Schitul Duca.

În împrejurimile satului Coropcenii, am putut obține mai numeroase și mai importante date pentru succesiunea păturilor.

Astfel pe pârâul Cărbunarului, pe la cota 235 m., iese la iveală, sub formă de trepte, niște plachete de grez slab calcaros, alternând cu nisip, conținând următoarele forme:

<i>Macra podolica</i>	<i>Cerithium disjunctum</i>
<i>Cardium irregulare</i>	<i>Tapes gregaria</i>
<i>Cardium Fittoni</i>	<i>Bulla Lajonkaireana</i>
	<i>Hydrobia ventrosa</i>

Peste acest nivel, care de altfel atinge o mică grosime, urmează nisipuri albe, micaferoase cu intercalațiuni argiloase.

Pe pârâul Romanului, de și flancurile sunt destul de acoperite de nisip cărat de sus, totuși peste o argilă al cărui nivel se ridică până la cota 240 m. se observă că urmează o zonă puternică de nisip alb, calcaros și micafer, cu vine de argilă și cu o ușoară stratificațiune încrucișată. În el am recoltat una din cele mai bogate și variate forme, pe care am întâlnit-o în toată regiunea podișului sarmatic moldovenesc.

Am determinat următoarele specii, a căror stare de conservare nu lasă nimic de dorit:

<i>Macra podolica</i> (rari și cu profunde urme de remaniere).	
<i>Macra variabilis</i> var. <i>Fabreana</i> (rari și cu profunde urme de remaniere).	
<i>Macra Karabugasica</i>	} formele obișnuite de <i>Macrae</i>
<i>Macra Ossoskovi</i>	
<i>Macra Venjukovi</i>	
<i>Cardium Fittoni</i> (forme rotunzite).	
<i>Cardium Dombra</i> spre <i>C. Obsoletum</i> .	<i>Tapes gregaria</i> var. <i>crenelata</i> n. f. (obișnuit).
<i>Tapes gregaria</i> PARTSCH.	<i>Modiola navicula</i> var. <i>minor</i> .
	<i>Donax</i> cfr. <i>novoroscicum</i> , SINZ.

<i>Solen subfragilis.</i>	<i>Hydrobia (Clessinia) intermedia</i>
<i>Pholas</i> sp. (numai șarnierele).	ANDR.
<i>Cerithium disjunctum.</i>	<i>Hydrobia (Clessinia) utwensis</i>
<i>Potamides caspius</i> ANDR. tip.	ANDR.
<i>Potamides caspius var. transversa</i>	<i>Neritina punctato-lineata</i> SINZ.
ANDR.	<i>Neritina crenulata</i> KLEIN.
<i>Potamides caspius var. sulacensis.</i>	<i>Neritina Sinjana</i> BRUS.
<i>Trochus</i> cfr. <i>sarmato-anceps</i> SINZ.	<i>Helix Godarti</i> MICH.
<i>Trochus minutus</i> SINZ.	<i>Hyalina subnitens</i> KL.
<i>Trochus subanceps</i> SINZ.	<i>Planorbis Mariae.</i>
<i>Trochus</i> cfr. <i>subprosiliens.</i>	<i>Planorbis Mantelli.</i>
<i>Bulla</i> sp.	<i>Sporogoa de Chara.</i>

Grosimea acestui strat de nisip este destul de mare și trece într'un nisip cu vine mai numeroase de argilă iar pe la cota 270 m. am observat o argilă nisipoasă. Ceva mai sus iarăși nisipuri albe, roșietice, argiloase. Către culmea dealului, prin cimentarea nisipului, se observă, mai mult sub formă de lentile, un grez cenușiu foarte dur, a cărui suprafață, prin acțiunea agenților, se înroșește.

Urmărind spre sud depozitele care alcătuiesc această coastă, în dreptul satului Deleni și anume între sat și râul Vaslui, am observat următoarele depozite. Urcând, din șosea panta, către vârful 283 m., jos, am observat o manta aluvionară de coastă, alcătuită dintr'un lehm nisipos murdar, fiind format din cărăturile apelor salbatice, pe coastă. În râpele, însă, ce brăzdează această poală a dealului, sub această manta superficială, am găsit niște nisipuri, în care se găsesc blocuri de calcar sarmatic rostogolite și câteva specii proprii:

<i>Melanopsis Andrussowi</i> BRUS.	<i>Anodonta</i> cfr. <i>unioides</i> SINZ.
<i>Helix</i> sp.	

Aceste nisipuri stau rezemate pe argilă, care se pune în evidență prin isvoarele ce ies din coastă pe la cota 235 m. Nisipurile, însă, se ridică ceva mai sus de fața superioară a acestei argile, care suportă această slabă pânză de apă. În rigolele mai profunde, am observat, însă, că concordant cu argila, și nu răzămat pe dânsa, stă un banc de nisip cu aspect mai roșietic cu sfărmături de scoici nedeterminabile. El trece pe nesimțite într'un nisip mai albicios, bogat în cristali de gips, care lateral se află cimentat din loc, în loc, în forma unui grez cenușiu-micafer destul de dur, conținând:

<i>Macra</i> cfr. <i>podolica</i> — formă mică
<i>Trochus</i> cfr. <i>subanceps</i> . SINZ.

Către partea lor superioară, sub forma unui strat subțire, dar continuu, am observat un grez sfărâcios, roșietic și foarte fosilifer. În el se observă și prundiș mic, între care și menelile. Speciile sunt puține, însă în mare număr, așa că roca e aproape un lumachel. Se observă:

<i>Macra</i> cfr. <i>podolica</i>	<i>Cardium obsoletum</i>
<i>Macra Karabugasica</i>	<i>Helix</i> sp.

Peste acestea, la cota 250 m. urmează pături compacte, formate din



elemente extrafine, de argilă cenușie deschisă, puțin calcaroasă, dar bogată în cruste și cristali de gips. Grosimea acestor pături e de 4 m. Ea susține pânza de apă care alimentează satul Deleni, situat între cota 240 și 290 m. Ea conține cam aceleași forme ca și nivelul de sub ea

Mastra Karabugasica

Cardium obsoletum

Cardiaceae de tip *caspic* (*Aktschaghyl-ANDRUSSOW*).

În sus urmează o serie de nisipuri, pe grosimi mari, roșietice, cu vine argiloase. Se ridică până la cota 280 m., unde, chiar la marginea de nord a satului, se observă un banc de grezie extrem de dură, cenușie, puțin calcaroasă, exploatându-se ca o foarte bună piatră de construit. Bancul acesta nu-i mai gros ca 1 m. El dă caracterul de podiș dealului dintre Deleni și Ciortești.

Atât la Ciortești, cât și la Șerbești, am observat marea dezvoltare pe care o iau nisipurile în dauna altor roci. Cementări din loc în loc sub forma greziei de Deleni. Din loc în loc strate de argilă susținând foarte slabe pânze de apă. Atât în nisipuri cât și în argile cristali de gips, fără, însă, a putea găsi fosile.

Valea Crasna.

Urmărind coasta de răsărit a acestei culmi, vedem că urmărim depozitele care constituie versantul de apus al râului Crasna. În fundul acestei văi, la Rotăria, am constatat continuarea directă a depozitelor nisipoase, pe care le-am descris din păr. Romanului, la Coropcenii, și anume, depozitele care stau deasupra nisipului ce conține fauna bogată citată. La Rotăria, însă, nu am întâlnit nici cel mai slab indiciu fosilifer, ci numai cristali de gips. Depozitele mobile ce alcătuiesc aceste dealuri în întregime, fac ca ușor să fie luate de apă și carate în vale așternându-le în josul pantelor. Mai la sud, la satul Crasna se observă aceleași depozite. Aici, în dealul Varlam la cota 240 m. am întâlnit o mică terasă cu prund sarmatic și meotic, cu sfărmături de scoici și oase nedeterminabile.

Mai la miazăzi valea adâncindu-se, înălțimea profilurilor se mărește așa că se poate observa depozitele mai bine. Astfel la satul Dolhești. Urcând coasta dealului Rusului, am observat pe pantă aceeași manta aluvionară formată din lehm argilos, nisipos, patat, cu aspect loessoid, conținând o bogată faună quaternară, alcătuită din mici *Gasteropode* și mici *Pisidium*. Această manta formează trepte mari de alunecare pe coasta dealului. Prispelate de câte 100 m., la diferite înălțimi și pe distanțe destul de mari, alunecă în vale. E atât de mult și adânc crapată coasta că pare a se fi deslănțuit importante fenomene seismice. Cauza principală, însă, a acestor alunecări stă în faptul că această groasă manta aluvionară ușor infiltrabilă stă pe un pat de argilă impermeabilă, care se face cunoscută prin numeroasele isvoare, șipote, mici bălți care se înșiră pe coastă pe la cota 240 m. Această manta acoperă depozitele locale, neputându-le urmări, și numai spre vârful dealului ele apar libere de această îmbrăcăminte aluvionară. Am observat aici nisipuri pe o grosime

de 30 m., de culoare alburie, calcaroase, cu rari foiețe de mică cu lentile argiloase. În sus trec într'un grez foarte dur cu aceeași colorațiune albă-cenușie. Bancurile acestea de grez au o grosime de 8 m. Se văd bine la cota 320 m. Atât în nisip, dar mai ales în grezie se observă o fină structură încrucișată. Nu am găsit, însă, afară de o singură impresiune de *Helix* nici o altă formă. Peste grezie stă un strat subțire de argilă mărnă, impregnată cu oxizi de fer și având cristali de gips, iar vârful dealului e alcătuit din nisipuri.

Trecând, peste acest deal, la satul Brădicești (foaia Drănceni-Huși) am observat aceleași depozite ca și aici. Nici aici nu se poate prinde nivelul de bază al depozitelor, întrucât și aici, coastele sânt acoperite de nisipuri, transformate în lehm cu foarte numeroase forme quaternare și subfosile. Pe la cota 260 m., însă, pe coasta dealului Ciurucului, la vest de sat, în niște rupturi mari, se văd nisipuri roșietice, calcaroase, cuprinzând rari foiețe de mica, păstrând structura torențială. În aceste nisipuri am recoltat următoarele specii:

Helix cfr. *sylvana*

Helix coarctata

Helix goniosoma

Hyalina subnitens

Planorbis cornu var

Hydrobia sp.

Mai sus nisipul își schimbă colorațiunea, devenind cenușiu. Peste dânsul, la cota 300 m. am observat, în carierile de piatră de la Brădicești, că urmează un nivel alcătuit dintr'o grezie de o mare duritate. Ea se compune din grăunțe de cvart, puțin calcaros, conținând, în schimb. elemente feroase și mica. Are culoarea albastră închisă, când nu este alterat și roșietică prin transformările care le suferă sub activitatea agenților. Ea nu formează un strat continuu, ci se prezintă sub formă de plăci de dimensiuni diferite, blocuri mari, chiar rotunzite, păstrând, însă, aranjamentul orizontal. Între blocuri se intercalează nisip. În grezie am observat impresiuni de *dicotyledonate*, însă, rău pastrate, lemn silicificat și chiar eșantioane de lemn unde se păstrează «lignina», astfel că poate să se facă preparate microscopice. Am colectat și formele:

Helix coarctata

Planorbis cornu var. *Mantelli*.

Acestui strat de grez îi urmează o pătură subțire de argilă nisipoasă, bogată în oxizi de fer și gips, iar peste dânsa nisipuri albe-mi-cafere cu vine argiloase.

În culmea de la răsărit de pârăul Crasna, culme care constituie linia despărțitoare între Valea Prutului și basenul Bârladului, — pe flancul ei apusean, se observă, în genere, aceleași depozite. Urmărirea lor, aici, însă, se face cu mai mare greutate, în partea superioară a Crasnei, de oarece regiunea e bogat acoperită de păduri, iar pantele acoperite de nisipuri cărate de pe înălțimi. La satul Chetrișu, sub nisipurile sure, am observat la săparea unei fântăni, într'un foraj de 15 m., că sub acestea se află un orizont de argilă nisipoasă, cu cristali de gips.

Cu câțiva kilometri, însă, mai la sud, ceva mai din sus de satul Bunești (foaia Drănceni), am putut urmări sedimentele cu multă ușurință, datorită profilurilor naturale pe care diverse râpi le-au tăiat adânc în coasta culmei. Despădurirea fiind practică în această parte aproape



sălbatec a dat puțința apelor sălbătice să lucreze în toată voia lor, tăind în depozite atât de adânc, în cât permite observarea directă a sedimentelor pe o grosime de 200 m. Îți lasă impresia unei lucrări recente a apelor, care se continuă și astăzi cu vigoare. Este una din regiunile cele mai mobile, unde se înregistrează cele mai puternice ruperi de dealuri și alunecarea cu porțiuni din sat, ducând la distrugere și case și plantațiuni. Astfel în primăvara anului 1914, în satul Bunești, o porțiune mare din deal, cuprins între dealul Olărici și P.T. Bunești, s'a rupt, rostogolindu-se cu tot ce se afla pe dânsul către sat, distrugând multe locuințe. Cât de abrupte sunt coastele, cu toate acestea satele se cațără pe ele căutând micile pânze de apă locale. Astfel e Buneștii, Armășeni, Averești, Tăbălăești, etc.

Mobilitatea solului stă în strânsă legătură cu alcătuirea sa petrografică.

La Bunești, (fig. 8) am urmărit pe pâraele Fundoia și Ruptura, următoarea succesiune de pături.

La cota 190 m., sunt săpate cele mai numeroase fântâni, având și

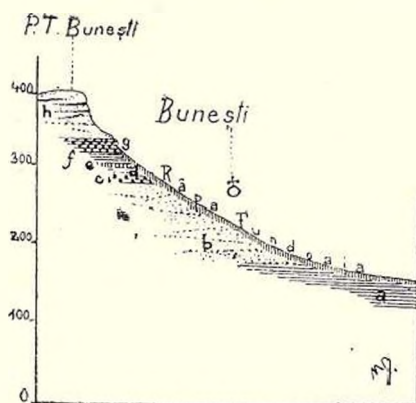


Fig. 8. — Profil în coasta Buneștilor unde ies la iveală numai depozite meotice.

a = argilă, h = nisip alb-calcaros, e = grezie cenușie dură, d = nisip cu *Hyalina subnitens*, c = argilă nisipoasă, marnă calcaroasă, dură, fosiliferă și deasupra, f = argilă marnoasă cu gips, g = nisip cu grezii cu logare impresii de plante fosile, h = nisipuri roșcate cu straturi subțiri de grezie, cu trunchiuri silicioși.

de argilă, în grosime de 1 m. Este foarte dură, deabia poți reuși s'o sfărmi în bucăți. Este, însă, foarte fosiliferă, speciile fiind bine conservate. Am determinat:

Helix cfr. *turonensis* DESH.
Helix de tipul *pomiformis* A.BR.
Helix insignis var. *steinheimensis*
Helix osculum var. *giegenst.*
Helix inflexa v. MARTENS.
Helix sylvana KLEIN.

Helix cfr. *pseudoligata* SINZ.
Helix Chaixii MICH.
Helix coarctata KLEIN.
Hyalina subnitens.
Planorbis cornu var.
Planorbis Mariae.

Planorbis Zieteni BRAUN.



Întrece într'un strat de argilă mărnăoasă groasă de 2 m., — nefosiliferă, însă bogată în cristali de gips. Peste dânsa vin iarăși nisipuri albe, roșietice, cimentându-se la partea superioară în forma unui grez dur ce se găsește în unele puncte chiar cu o grosime de 2 m. Acest strat suportă 0^m.50 de marnă compactă și foarte calcaroasă, de culoare aproape albă. La cota 300 m. am întâlnit grezia exact cu aceeași înfățișare petrografică ca cea din carierele de la Brădicești, având aceeași compoziție și aceeași duritate. Aici, însă, ea păstrează o frumoasă colecțiune de plante dicotile donat, unde impresiunea frunzelor, admirabil păstrate până în cele mai fine detalii, e redată într'o colorațiune aproape negricioasă, contrastând cu culoarea rocii, care e deschisă. Flora e bogat reprezentată și din numeroasele eșantioane luate, nu am reușit a determina de cât puține specii, din cauza literaturii care mi-a lipsit.

Până când voiu putea avea la îndemână lucrările marilor paleobotaniști care au studiat flora fosilă a terțiarului mai nou, dau pentru moment, numai următoarele specii:

Ostrya cfr. *atlantidis* SAP.

Quercus *robur pliocenica* SAP.

Planera *Ungeri* COWATS.

Carpinus *grandis* HEER.

Ulmus *Bronnii* UNG.

Hedera *acutaelobata* SAP.

Iar dintre viețuitoare, următoarele întovărășau frunzele pe care le-a acoperit nisipurile :

Helix coarctata

Hyalina subnitens

Peste această grezie se razămă groase pături, de nisipuri roșietice în care structura torențială e evidentă, și care conțin trunchiuri de arbori, silicificați ajungând unii la dimensiuni destul de mari: 1 m. în diametru și 4-5 m. lungime. Locuitorii îi numesc «crohuri», întrebându-i ca apărători la colțurile împrejuririlor. Tot în aceste nisipuri, am întâlnit și șarniere de *Unionizi*, care nu mi-au permis, însă, determinarea specifică. Aceste nisipuri completează profilul până la cota cea mai înaltă a acestei regiuni.

Regiunea dintre Culmea Crasnei și Prut.

Nicăiri, poate, în cuprinsul Podișului sarmatic moldovenesc, ca în această parte, nu se pot urmări mai cu înlesnire depozitele sedimentare care îl alcătuiesc. Din cele ce am arătat la basenul Covasna, se poate constata că talvegul jos al Prutului, care abia atinge înălțimea de 40 m., față de puternicul zid de înălțimi de la apus, care îl desparte de apele Bârladului, permite urmărirea sedimentelor pe-o grosime de 350 m. La acest fapt se mai adăogă și acela, că marginea podișului spre această mare vale, prezintă pante foarte pronunțate și chiar rupturi, dând profiluri naturale ce pot fi urmărite cu folos; în primul rând se clarifică succesiunea sedimentelor și apoi se evidențiază situațiunea plăcii sarmatice, permițând astfel a putea trage importante concluziuni.



Culmea Cozia-Gura Bohotin. Din Movila Costulenilor pleacă spre sud-est o culme cu pante domoale, cu înălțimi joase, cel mai înalt punct fiind dealul Mesteacănul-Cozia cu 307 m.; care cu cât înaintează spre Prut, cu atât își încovoiaie treptat, treptat, spinarea, până se perde în seșul acestui mare râu, la satul Gura-Bohotinului.

De și întreaga culme este învălită în depozite eluviale quaternare și apoi acoperită de loess, totuși am putut prinde în câteva locuri succesiunea depozitelor care o alcătuiesc.

La Cozia (foaia Răducăneni), văiugile care trec prin sat prezintă pe flancurile lor un lehm roșietic, nisipos, aluvionar, acoperit de loess. Deci depunerea loessului a găsit formate aceste văiugi. Pe coasta răsăriteană a dealului, aspectul nu-l deosebește întru nimic de acel al dealului Stânca de la Comarna. Probabil, datorit unei activități mai puternice a agenților atmosferici ce lucrau dinspre nord-est, muchile sunt abrupte, și loessul ia o colorațiune mai roșietică, fiind în bună parte decalcificat.

Către vârful la 2 Lei Cozia, pe o râpă ce se îndreaptă către sat, se observă o manta acoperitoare, formată din un nisip loessoid, care mai sus de soșea ia aspectul unui lehm aluvionar (argilos-nisipos cu bucăți de grez și calcar sarmatic) cu o stratificațiune torențială, tipică. Micile gasteropode quaternare care se întâlnesc în aceste depozite, ne arată vrâsta lor. Acesta acopere complet argila de bază. Existența acesteia ne-o arată numai pânza de apă, care alimentează fântănele satului.

Nu se poate preciza până la ce altitudine ea se ridică, întrucât contactul ei cu acel al depozitelor ce-i urmează, nu se poate prinde: Pe la cota . . . , în patul râpei am observat un nisip alb micăfer conținând rari *Hydrobii*, iar peste acesta, sub formă de trepte iese la iveală, un grez calcaros consistent și fosilifer, de sub mantaua acoperitoare. În acest nivel am determinat :

Macra podolica
Macra variabilis var. *Fabreana*.
Solen subfragilis
Cardium Fittoni

Tapes Gregaria
Modiola navicula
Cerithium disjunctum
Hydrobia Frauenfeldi

Peste acest grez impregnat de oxizi de fer la suprafață, și în groșime de aproape 3 m., urmează o marnă argiloasă alburie. Aceasta susține pe deal o pânză de apă făcând cu puțință existența fântănelor în această parte, pe ogoarele de lucru. Pe coasta răsăriteană a acestei culmi, se pot observa în unele locuri argila bazală vânăată, însă la nivele deosebite. Toată culmea pare a fi clădită din această humă, și acoperită de loess, dând tipul «colinelor joase» de pe marginea podișului. Nici pe vârful dealului, la sătucul Roșu, saparea fântănelor nu a dat peste alte depozite de cât de o pătură destul de groasă de pământ arabil (ciornoziom), sub dânsul loess — la bază fiind mai nisipos și cu prundiș fin — și sub acesta argila vânăată care susține pânza de apă.

În această culme, am mai întâlnit, în frumosul deal Marmora, la partea lui cu totul superioară, un grez calcaros compact, în care calcarul s'a infiltrat sub formă de vine spatice; el a fost scos la lumină de mână omenească și exploatat. În cuprinsul lui se întâlnesc cam aceleași fosile ca și în grezia de la Cozia.



Valea Bohotînului.

Flancul apusan al acestei văi tăiat adânc de pârăe, ne prezintă profiluri naturale unde am putut prinde întreaga succesiune a păturilor, cu toate particularitățile petrografice și faunistice. Pe când flancul răsăritean, coasta culmei pe care am descris-o, nu ne dă absolut nici o dată geologică, întrucât și mantaua solului arabil și cu atât mai mult a loesului învâlește complet sedimentele de dedesupt.

Deci, în cele ce urmează, voi descrie flancul apusan al văii, începând de la nord spre sud, astfel.

Imprejurimile satului Bazga, ne arată complecta succesiune a sedimentelor. Aici, am urmărit mai toate pârăiașele ce se scurg către pârăul Bohotin. Pe pârăiașul Ursoaia, dintre dealul cu același nume și dealul Poiana Bacalu vechiu, cel mai jos nivel îl ocupă argila de culoare albăstrie, compactă, conținând o proporțiune de nisip slab micafer. Pe pârăile Bazga și afluentul său Pagubei, se urmărește argila mai cu înlesnire, fiind desgolită pe o întindere și grosime remarcabilă. Aici stă în pături groase orizontale, și arătând din loc în loc câte o pătură subțire de culoare verzue. Limita ei superioară, însă, nu am putut-o prinde nicăiri. Pe aceste două pârăie din urmă am urmărit-o până la cota 190 m., rămânând însă cu impresiunea că se continuă și mai sus pe sub mantaua aluvionară de nisip care o acopere.

Concordant cu dânsa, îi urmează un strat destul de gros de nisip care se ridică până la cota 250 m. La partea lui cu totul superioară am recoltat fosilele, care le-am găsit și în nivelul imediat superior, format din o grezie cu oolite albe mărunte și cu prundiș rar carpatic. Acesta are o grosime de 1.50 m. Constitue roca care se exploatează activ nu numai pentru trebuințele șoselelor, dar și la construit case. Are o duritate mijlocie, astfel că se lasă a fi lucrată cu destulă ușurință. Conține o faună bine păstrată, din care am determinat speciile următoare:

Mastra podolica
Modiola navicula
Solen subfragilis

Modiola volhynica
Cardium irregulare
Cerithium disjunctum

Acest orizont, în ultimii ani a fost desgolit în coasta dealului Gorgului, dar mai ales în Poiana Bacalu vechiu, exploatându-se cu mare activitate. Pe pârăul Ursoaia, am observat că peste acest strat de grez, urmează o pătură groasă cam de 3 m. de argilă mărnă albă, compactă, conținând cristali de gips și o faună reprezentată prin speciile:

Modiola cfr. Fuchsi BARB.
Cardium obsoletum
Cerithium disjunctum

Pholas sp. (o formă neobișnuită în podișul moldovenesc).
Hydrobia ventrosa.

Îi urmează un strat subțire de nisip argilos roșietic și apoi un grez calcaros cu oolite fine roșii, având la partea superioară o crustă de oxid de fer. Acest strat are o grosime de 1 m. conținând formele.

Mastra variabilis
Cardium obsoletum

Cerithium disjunctum
Hydrobiac



Peste acest de-al doilea orizont de grez oolitic roșietic stă un strat de marnă nisipoasă nefosiliferă. Mai în sus pe coastă apar din loc în loc nisipuri albe, micaferă, alternând cu nisipuri roșietice și cu concrețiuni de grez dur cenușiu.

Acestea sunt depozitele ce se succed concordant. Există, însă, atât pe pârâul Ursoaia, dar mai cu seamă pe acele a Buzgei și Pagubei, o serie destul de groasă (aproape 60 m.), de nisipuri albe, micaferă, alternând cu vîine înroșite și cu argilă nisipoasă. Am întâlnit chiar în cuprinsul acestui nisip și un strat subțire de grezie friabilă. Pozițiunea acestui complex e aproape orizontală, însă am observat în câteva puncte că el este lipit de o coastă, formată din argila bazală, întinzându-se în sus până la nivelul greziei oolitice inferioare. În aceste depozite nisipo-argiloase am recoltat și o faună cu totul deosebită de cea pe care o cuprind păturile ce se succed concordant. Aici avem forme de apă aproape dulce:

Anodonta sp.
Melanopsis Sinjana BRUS.
Neritina bessarabica SINZ.
Planorbis Mantelli DUNK.
Planorbis carinatus MÜLL. var. *Sandberg*.
Limnea peregrina MÜLL.
Hydrobiae.

Blocurile de diferite dimensiuni, formate din calcar și grez sarmatic, pe care le-am găsit remaniate în acest complex, ne dau și mai multă convingere despre vrâsta lor cu mult posterioară depunerii păturilor sarmatice concordante între ele.

La Răducăneni. — Succesiunea sedimentelor se prinde și mai cu înlesnire în coasta apuseană, la acest târgușor, unde depozitele orizontale formează un mic podiș. Coasta aceasta a fost descrisă și de D-nii SIMIONESCU și SEVASTOS. Cu toate acestea voiu insista, întru cât seria depozitelor prezintă o deosebită importanță. Aici se prinde contactul între toate orizonturile petrografice și faunistice.

Cel mai inferior orizont (fig. 9) este alcătuit din argila bazală, care se ridică pe coastă deasupra târgușorului, până la cota 200 m. Deși păstrează colorațiunea albastră, este însă puțin plastică din cauza marelui cantități de nisip micafer pe care îl conține. Am observat-o într-o secțiune de 2 m. Este fosiliferă, cuprinzând speciile:

Macra fragilis var. *buglowensis*
Modiola submarginata
Risoo angulata
Hydrobia sp.

Ea trece pe nesimțite într'un nisip roșietic și apoi albicios, conținând cristali de gips. Ele se găsesc pe o grosime de 2 m., cuprinzând pe lângă forma de macră citată în argilă, încă următoarele forme:

Modiola. *Solen subfragilis*.
Hydrobii în abundență.



Peste acest banc de nisip stă un strat puternic de 6—8 m., masiv de grez cu oolite calcare. Este destul de tare, dând o piatră bună de construcție, care chiar se exploatează pentru acest scop. Bobul mărunț și fosilele fiind răspândite în masa sa rar, dau tăria acestei roci. Din esantioanele luate, am determinat:

<i>Mastra podolica</i>	<i>Cardium irregulare</i>
<i>Solen subfragilis</i>	<i>Cerithium disjunctum</i>
<i>Modiola volhynica</i>	<i>Cerithium rubiginosum</i>
<i>Modiola navicula</i>	<i>Turbo Neumayri</i>
<i>Hydrobia Frauenfeldi.</i>	

Am întâlnit, ca și Domnul SEVASTOS, lipite prin ciment calcaros pe fața externă a acestui grez oolitic, forme mult mai nouă, astfel:

Melanopsis Andrussowi.
Congerina Neumayri var. *moldavica.*

În eşantioanele luate, cât și în porțiunile de grezie sfarmate acolo

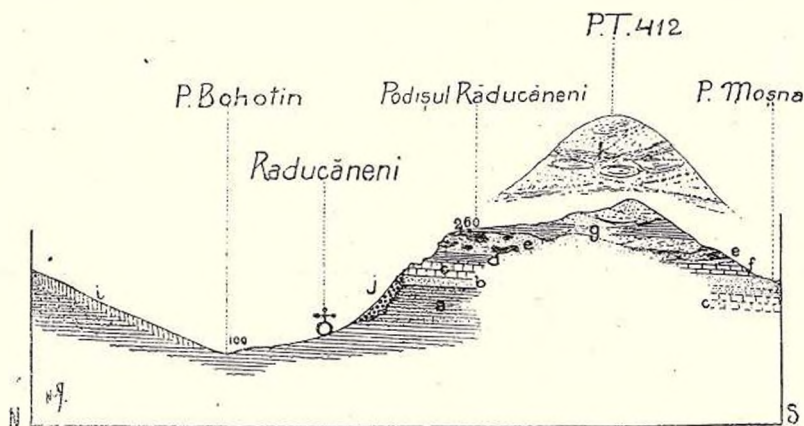


Fig. 9. — Profil în podișul Răducăneni.

a = argila bazală buglowiană, b = nisip presat fosilifer, c = calc. oolitic (Volhynian), d = argila supraoolitică (basarabian), e = nisipuri cu lentile de grez (basarab.), f = un strat subțire de oolit grezos (basarab.), g, h = complex meotic, i = manta de loess, j = nisipuri daciene.

pe loc, nu am întâlnit, însă, în cuprinsul rocii aceste forme. Prezența lor aici, e strâns legată de prezența nisipurilor, care se întâlnesc lipite de aceste depozite, în care, pe lângă formele sarmatice remaniate, se întâlnesc ca specii autohtone, formele mai nouă citate. Aceste nisipuri de coastă, fiind lipite și de grezia oolitică, rari indivizi venind în contact cu țărnul stâncos, cimentul calcaros i-a fixat pe fața exterioară a stâncilor. Nici într'un caz nu voi considera aceste două forme contemporane speciilor greziei oolitice.

Concordant, însă, peste această grezie stă o pătură de 1.50 m.

grosime de argilă măruntoasă conținând și o cantitate apreciabilă de nisip, și având:

Mactre mici fragile. *Modiola cfr. Fuchsii.*
Cerithium disjunctum.

Îi urmează imediat deasupra un foarte puternic strat de nisipuri albe, micașere, calcaroase, conținând în cuprinsul lor «trovanți» cu fețe rotunjite, formați dintr-o grezie cenușie foarte dură. Se observă în unele puncte o ușoară stratificațiune încrucișată. Conțin și o faună destul de importantă, atât prin numărul speciilor, cât și prin buna lor pastrare. Și anume:

<i>Mactra podolica</i> (forme mici).	<i>Solen subfragilis.</i>
<i>Mactra variabilis</i> var. <i>Fabreana.</i>	<i>Cerithium disjunctum.</i>
<i>Tapes gregaria</i> (forme mici).	<i>Cerithium rubiginosum.</i>
<i>Cardium Fittoni.</i>	<i>Trochus subanceps.</i>
<i>Cardium obsoletum.</i>	<i>Trochus valvatoides.</i>
<i>Modiola navicula</i>	<i>Neritina Grateloupiana</i>
	<i>Helix sp.</i>

Acest orizont de nisipuri se ridică până la cota 280 m., unde îi urmează o pătură de argilă măruntoasă groasă de 2 m. Fața superioară a nisipului nu prezintă o față plană, arătând continuitate de sedimentațiune, ci ondulațiuni, arătând tocmai o discontinuitate. Peste marnă stă sol arabil.

Urcând, însă, mai sus de Podișul Răducănenilor, către înălțimea cea mai mare a întregii regiuni, P.T. 412, succesiunea depozitelor se prinde cu o foarte mare greutate. În genere se prezintă cu o alternanță de depozite nisipoase și argiloase, după tipul celor văzute în Valea Crasna, a căror continuare și sunt.

Mai la sud de această localitate, înainte de a ajunge la cunoscuta localitate Bohotin, am urmărit depozitele, care formează un frumos profil natural pe pârâul Hămeiosu. Și aici tot cu aceeași ușurință se prinde contactul între diversele faciesuri. Nu ași avea nimic de adăugat nici asupra faciesului petrografic și faunistic, doar că grezia e ceva mai oolitică și mai puțin consistentă ca la Răducăneni. Aceasta asupra păturilor ce se succed concordant. În ceea ce privește, însă «depozitele de coastă», aici am constatat nisipuri cu vine de argilă înclinate spre vale și stând razamate de argila de bază. Ele conțin următoarea faună:

Congeria Neumayri var. *Moldavica.*
Melanopsis Andruszowi.
Melanopsis Sinzowi.
Neritina bessarabica.
Limnea peregrina.
Helix Naylesi.

Pe coasta răsăriteană a dealului Hămeiosul aceste depozite iau o mai mare dezvoltare, învălind coasta aproape în întregime.



La Bohotin și Isaia.

În sfârșit ajungem la vestita localitate, de unde s'au descris «Păturile de Bohotin», a căror interpretare stratigrafică a ajuns în literatura geologică într-o interesantă discuțiune. Pentru moment mă voiu mărgini a da numai descrierea locală a păturilor cu faciesul lor petrografic și faunistic, cu raportul dintre diferite pături lăsând discuțiunea vrăstei acestor depozite să o fac la locul cuvenit, întru cât am ajuns la o convingere cu totul alta în privința acestor pături de Bohotin.

Să urmărim depozitele care alcătuiesc dealul Petroaia, pe coasta răsăriteană unde e abruptă și succesiunea diverselor pături se observă mai bine (fig. 10). Ridicând această coastă dinspre valea Pârăului, către capătul nordic, am observat că poala dealului e învălită într-o manta aluvionară quaternară, formată de nisip argilos pătat, cu blocuri de grezie. În râpele ce taie coasta, însă, am observat că sub ea stă o argilă vânăț-nisipoasă, în pături orizontale, dar nefosiliferă.

Ea se ridică până la cota 170 m.

Concordant cu aceasta, se află un strat de nisip, către care trece gradat argila de jos. Grosimea acestuia e de 3—4 m. În el se găsesc :

Mastra podolica

Cerithium disjunctum

Hydrobiae

li urmează, tot concordant, o grezie calcaroasă de tipul Repedea conținând formele :

Mastra podolica
Solen subfragilis

Modiola navicula
Cerithium disjunctum

Capătul acestui strat gros de 1 m., nu iese la iveală ca un pat continu în tot lungul coastei, ci din loc în loc, fiind acoperit de nisip de coastă. Peste dânsul stă un strat subțire de marnă nisipoasă, trecând pe nesimțite în nisipuri, în care am întâlnit :

Cardium Fittoni

Trochus cfr. biangulatus.

Peste acest strat se află loess.

Dar în afară de aceste depozite care se succed concordant, ceva

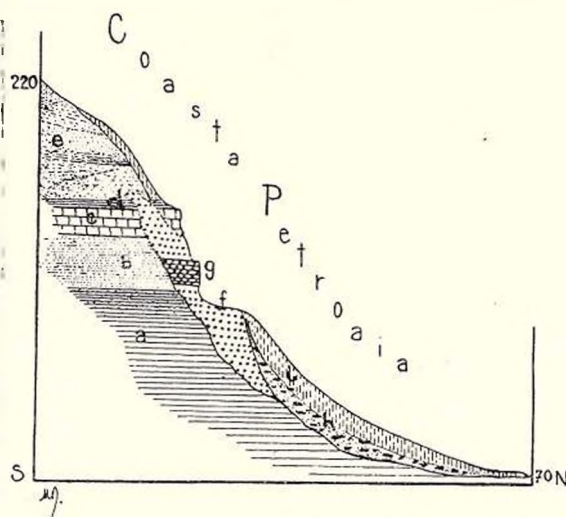


Fig. 10. -- Profil pe Coasta Petroaia cu dealul cu același nume de lângă Bohotin-Fălciu.

a -- argila bazală, b -- nisip argilos fosilifer, c -- calc. oolitic, d -- marnă nisipoasă, e -- nisipuri, f -- nisipuri daciene, g -- lunetel dacian, h -- lehm aluvionar, i -- loess.

mai sus de cota 150 m., se observă, în afară de mantaua aluvionară și loess, și o altă îmbrăcăminte a coastei, care se razemă direct pe argilă și suportă în parte mantaua aluvionară și loessul. Astfel în aceleași râpi, sub mantaua de deasupra am observat nisipuri argiloase presate, având o stratificațiune slab înclinată spre valea Bohotinului. La partea sa mai de jos am găsit porțiuni de *Hydrobii*, dar mai sus, am întâlnit în aceste nisipuri o bogăție de forme păstrate mai bine unele decât altele. Căutând să fac o repartizare a acestei bogate faune după mediul în care speciile trăiau, am găsit următoarele:

a) Faună marină salmastră:

<i>Mactra podolica</i>	<i>Solen subfragilis</i>
<i>Mactra variabilis</i> var. <i>fabreana</i>	<i>Pholas dactylus</i>
<i>Mactre mici</i> de tip <i>caspic</i>	<i>Tapes gregaria</i>
<i>Modiola navicula</i>	<i>Cerithium disjunctum</i>
<i>Modiola volhynica</i>	<i>Cerithium rubiginosum</i>
<i>Cardium irregulare</i>	<i>Cerithium lignitarum</i>
<i>Cardium obsoletum</i>	<i>Buccinum duplicatum</i>
<i>Cardium Filtoni</i>	<i>Latyrus Pauli</i>
	<i>Turbo Neumayri</i> .

b) Faună de apă prea puțin sălcie (aproape dulce):

Congerina Neumayri var. *moldavica*
Melanopsis Sinzowi
Melanopsis Andrussowi
Melanopsis Sinjana
Melanopsis Lanzeana var. *rugosa*
Melanopsis decollata BRUS.
Neritina lineata
Neritina bessarabica
Hydrobia vitrella
Hydrobia cfr. *melanoides* SINZ.

c) Faună complet de apă dulce:

<i>Limnium rumanicum</i>	<i>Anodonta</i> cfr. <i>unioides</i> .
• <i>Limnium moldavicum</i>	<i>Planorbis cornu</i> var.

d) Faună continentală:

Helix Naylesi MICU.

Aceste nisipuri, conținând acest important amestec de faună, se ridică pe coastă mai sus de grezia calcaroasă oolitică, deci până aproape de cota 200 m. În ele, pe lângă fauna citată, am găsit blocuri mai mari și mai mici de calcar și grezie oolitică, prundiș carpatic (menelitic) și chiar bucățele de cremene, cristali de gips. Între cota 170—180 m., acest nisip se află cimentat sub forma unor straturi discontinui (mai propriu zis, lentile) de grez sfărâcios și extrem de fosilifer conținând toată fauna pe care am arătat-o în nisip. Lentilele acestea se observă din loc în loc pe coastă, mai sus și mai jos între cele două cote amintite. Acesta este «Lumachelul» descris de autorii anteriori.



Mobilitatea materialelor detritice din care este alcătuit dealul Petroaia de aici, de la Bohotin, a făcut ca pozițiunea diferitelor pături să se prindă cu mare greutate, astfel că urmărirea lor a putut da loc la interpretări deosebite; și cu atât mai mult, cu cât fauna prezintă un amestec de faune de vrăste și de mediuri de viață deosebite. Dar cercetarea în mare amănunțime nu numai a acestor depozite, ci și a regiunilor imediat învecinate, mi-au dat argumentele hotărâtoare să privesc în alt mod aceste «pături de Bohotin».

Astfel peste dealul Petroaia, la sud-est, se află satul **Isaia**, așezat în valea pârâiașului cu același nume. Cercetarea depozitelor de pe această vale, mi-au adus întreaga lumină. Argila de bază albastră și compactă se poate urmări foarte bine, fiind dezgolită chiar în malul pârâului. La oerul este acoperită de nisip fin albicios ce conține blocuri de calcar oolitic sarmatic și forma *Congerina Neumayri* var. *moldavica*. Argila, în urmărit-o până în fundul pârâului, unde la cota 170 m., trece pe nesimțite în nisip gros de 6 m. iar peste acest nisip, concordant stă un strat de calcar oolitic fin, albicios, conținând speciile:

<i>Mastra podolica.</i>	<i>Cardium irregulare.</i>
<i>Solen subfragilis.</i>	<i>Modiola navicula.</i>
<i>Modiola volhynica.</i>	<i>Cerithium disjunctum.</i>
<i>Hydrobia Frauenfeldi.</i>	

Acest strat atinge grosimea de 2 m. Peste dânsul se află nisip, apoi o mantă aluvionară și în fine loess gros.

Ceea ce, însă, prezintă o deosebită importanță, e faptul că tocmai la aceeași altitudine 170-180 m., unde la Bohotin am arătat acele nisipuri și «lunachelul» cu bogata faună amestecată, aici în fundul Pâr. Isaia, am găsit acoperind coasta, numai nisipuri, cu intercalațiuni argiloase, cu blocuri sarmatice remaniate, având o stratificațiune puțin încrucișată, conținând o faună autohtonă bogată nu numai în indivizi, dar și în specii. Am determinat:

<i>Congerina Neumayri</i> var. <i>moldavica</i> .	<i>Melanopsis Andrussowi</i> BRUS.
<i>Congerina subcarinata</i> cfr. var. <i>botenica</i> ANDR.	<i>Melanopsis Lanzeana</i> var. <i>rugosa</i> BRUS.
<i>Melanopsis decollata</i> BRUS.	<i>Melanopsis Entzi</i> .
<i>Melanopsis visianiana</i> „	<i>Staja obtusaecarenata</i> .
<i>Melanopsis</i> cfr. <i>camptogramma</i> BRUS.	<i>Staja acutaecarenata</i> .
<i>Melanopsis Nesici</i> BRUS.	<i>Neritina</i> cfr. <i>obtusangula</i> .
<i>Melanopsis Sostariči</i> BRUS.	<i>Neritina Miljkovici</i> .
<i>Melanopsis Sinjana</i> BRUS.	<i>Planorbis Borelli</i> .
	<i>Limnea peregrina</i> .
	<i>Anodonta</i> cfr. <i>unioides</i> .

Atrag atențiunea că numărul speciilor e și mai mare, dar cu foarte mare greutate s'ar putea transporta speciile extrafragile de *Limneae*, *Anodontae*, etc, pe care le-am observat și recoltat, dar pe care nu le-am putut obține a le aduce întregi și determinabile până la laborator.

Spre sud-est de această localitate, regiunea e alcătuită din o serie de dealuri mici, cu fețe largi rotunde, a căror înălțime maximă atinge



abia 235 m.; ele scad treptat, treptat spre sud, spre Valea Moşnei. Ele sunt în întregime alcătuite numai din argila bazală, peste care s'a aşternut o învălitoare groasă a unui lehm aluvionar format din nisip argilos patat roşietic, cu stratificaţiune torenţială, în care am găsit şi blocuri de calcar oolitic şi grezie sarmatică. Grosimea acestei mantale variază; în genere, însă, e groasă de 7-8 m. şi cuprinde o importantă faună quaternară. Peste acest lehm se găseşte loess.

Către Valea Bohotinului, însă, pantele mai repezi ne arată că alcătuirea în substrat e alta. În adevăr, în lungul coastei Răsunului, ese la iveală şi placa tare, alcătuită pe o grosime de 6 m., dintr'un oolit măşcat, alb, conţinând, într'o stare de perfectă conservare, formele:

Mastra podolica.
Cardium irregulare.
Modiola volhynica (forme mari).
Modiola navicula, mai rar.
Cerithium disjunctum.
Solen subfragilis.
Trochus angulatus.
Hydrobia Fraunfeldi.

Acest orizont stă direct peste argila de bază; dar înălţimea la care se află, 140 m., faţă de cum se află la Isaia, ne arată o cădere destul de pronunţată a acestui orizont spre sud, deci tocmai a acelei mai principale pături ce imprimă întregii regiuni caracteristica de podiş.

Aici pe coasta Răsunului, mai jos de ivirea bancului oolitic şi mai spre nord, am întâlnit, răzămându-se de argilă, nisipuri albe micafero de tipul celor de la Isaia. Şi ceea ce este interesant, e faptul, că mai aproape de satul Gura Bohotinului, lângă drumul ce merge spre Cozmeşti, la săparea unei fântăni destul de adânci, am putut obţine următorul profil: sol arabil 1 m., loess 2 m., lehm aluvionar 4 m., nisipul micafer cu vine argiloase 4 m., în care am găsit: *Congerina Neumayri* var. *moldavica*. Iar acestea stau direct, aici, peste argila de bază, lipsind complet calcarul oolitic. Aşa dar, în aceste dealuri mici, au rămas din steva calcarului oolitic ici şi colo sloiuri mai mari sau mai mici, pe care apele de spălare nu le-au putut complet digera. Loessul ia o mare desvoltare mai înspre sud în dealul Copacii rari, a Zariştei, etc.

Pârâul Moşna. Pe acest pârâu am urmărit păturile cu aceeaşi uşurinţă, ca şi pe pârâul Bohotinului. În special coasta apusană a văiei, care formează flancul abrupt al culmei Crasna, ce desparte basenul Bârladului de apele Prutului prezintă profiluri naturale.

Satul Moşna e aşezat pe un strat gros aluvionar, alcătuit din nisip argilos loessoid, cu stratificaţiune torenţială, cu blocuri sarmatice, având o faună proprie quaternară. Aceasta stă direct pe argila de temelie, pe care am urmărit-o până în sus de sat, la cota 200 m., punându-se aici în evidenţă prin şipotele pe care le alimentează cu apă pânza pe care o suportă. Aici, la confluenţa Moşnei cu pârâuşul Cetăţuia, am observat peste dânsa, un strat de nisip gros de 2 m., conţinând la partea sa superioară formele:



Mastra podolica
Solen subfragilis
Tapes gregaria
Cardium obsoletum

Trochus cfr. biangulatus
Cerithium disjunctum
Hydrobia Frauentfeldi
Neritina Grateloupiana.

Îi urmează pe o grosime de 3 m. un grez calcaros cu oolite fine ce conțin aproape aceleași forme ca și nisipul de sub dânsul. Acest grez este exploatat pentru trebuințele locale, în special pentru șosele. Îi urmează un strat subțire de nisip argilos (0.50 m.), trecând în nisipuri ce iau o mare dezvoltare, alternând cu vine de argilă și marne. La cota 280 m., am întâlnit în coasta spre Răducăneni un strat gros de marne albicioase, iar deasupra iarăși nisipuri roșietice.

La sud de satul Moșna, pe această coastă, se poate urmări din loc în loc argila bazală cum îi scade altitudinea pe nesimțite, căci în Piscul Babei se menține încă aproape de 180 m.

La Cozmești, satul e așezat pe malurile unei râpane adânci. Lehmul aluvionar și loessul acopere tot. Ceva mai la sud, însă, în dealul Podolenilor, am rădicat următorul profil important prin altitudinea la care am găsit paturile corespunzătoare de la nord de satul acesta.

Ridicând coasta din șesul Moșnei, am întâlnit jos pe poale, sub o subțire manta aluvionară, niște depozite argilo-nisipoase cu stratificațiune torențială și înclinată spre vale. Vădit stă rezemată de argila bazală. Am recoltat următoarea faună:

Congeria Neumayri var. *moldavica*
Melanopsis Sinjana
Melanopsis Kacici BRUS.
Melanopsis Sinzowi
Melanopsis Entzi
Neritina bessarabica
Neritina cfr. grateloupiana
Planorbis grandis. HALAVATS.

În cuprinsul acestor nisipuri, am observat lentile mici de «lumachel» cu o faună identică celei de la Bohotin. Aceste depozite se ridică pe coastă până la cota 120 m. La cota 130 m., însă, am aflat partea superioară a argilei. Altitudinea aceasta joasă a feței de deasupra a argilei, față de 180 m., cum am văzut-o ceva mai la nord de Cozmești, ne arată o cădere destul de rapidă a temeliei de argilă.

Îi urmează un strat de calcar oolitic grezos, conținând:

Mastra podolica *Solen subfragilis*
Modiola navicula, etc.

Nu-i vizibil decât prea puțin fiind acoperit de nisipuri carate de sus. Între cotele 140--150 m., am observat în rupturile pronunțate niște nisipuri roșii cu stratificațiune în bună parte încrucișată. Nisipul se prezintă și sub forma unui grez friabil și când conține oolite numeroase îl poți socoti drept un grez oolitic roș. În el se află și prundiș mic carpat. Conține o importantă faună din care am determinat:



<i>Macra podolica</i>	<i>Donax lucida</i>
<i>Macra variabilis</i> var. <i>Fabreana</i>	<i>Phollas dactylus</i>
<i>Cardium irregulare</i>	<i>Cerithium disjunctum</i>
<i>Cardium obsoletum</i>	<i>Cerithium rubiginosum</i>
<i>Cardium Filtoni</i>	<i>Trochus sarmato-anceps</i>
<i>Modiola navicula</i>	<i>Trochus subanceps</i>
<i>Modiola volhynica</i>	<i>Bulla convoluta</i>
<i>Tapes gregaria</i>	<i>Hydrobia ventrosa</i>
<i>Solen subfragilis</i>	<i>Hydrobia Frauenfeldi</i>
<i>Neritina Grateloupiana</i> .	

La partea superioară stau în grosime cam de 2 m., argile nisipoase cenușii, ce conțin forme de *Macra mici* friabile, *Modiolae*, etc. Fața superioară a acestora formează ondulațiuni, nefiind plană. Peste dânsa stă complexul superior alcătuit în genere din nisipuri cu stratificațiune încrucișată, cu pături argiloase din loc în loc; iar către partea superioară a dealului, pe coasta Ruptura, am întâlnit bancuri puternice de o grezie foarte dură cenușie, având același fel de stratificație.

În acest complex am întâlnit numai porțiuni de *Helix* îndeterminabili. Spre sud de această localitate, Pârâul Moșna, cam din dreptul satului Podoleni, își schimbă direcțiunea spre est. La sud, deci, de această vale se află un capăt de culme joasă ce avansează până în dealul Câlcea. Este coasta Petrăria de la Podul Hagiului (foaia Drânceni-IIuși).

Pozițiunea păturilor în această coastă, prezintă o deosebită importanță prin faptul că aruncă o lumină destul de clară și aici, asupra valorii păturilor de Bohotin. Urcând coasta dinspre șesul Moșnei, se observă, în gârle, sub o manta nu tocmai groasă de loess și lehm aluvionar, niște nisipuri fine albe-micafere cu o stratificațiune încrucișată, și totul înclinat spre nord. Acest lucru l-am observat la cota 90 m. Ceva mai sus, se află în cuprinsul nisipului un banc puternic de argilă nisipoasă vântată, micaferă, trecând iarăși în nisipuri până la cota 120 m. Aici sub forma unui strat lentiliform nu tocmai întins și gros de 0.50 m., având aceeași stratificațiune torențială, se observă „lumachelul” de tipul Bohotinului, conținând și aici aceeași faună. Fauna proprie e reprezentată și aici prin :

Congeria Neumayri var. *moldavica*.
Melanopsis Andrussowi
Melanopsis decollata.
Limnium moldavicum.

Este foarte interesant faptul că de la capătul vestic al acestui puțin întins lumachel, exact la aceeași înălțime, se întinde desgolit de nisipuri calcarul oolitic, cu puține forme de :

Macra podolica *Solen subfragilis*
Modiola volhynica

E gros de 2 m., și stă direct pe argila de bază.

Nisipul, argila intercalată și lumachelul sunt, așa dar, depozite posterioare, de coastă.



Împrejurimile Ghermăneștilor. sânt acoperite de o manta puternică quaternară. La cotul Câlcea ies la iveală prundișurile terasei inferioare, fiind exploatate pentru trebuințele șoselei.

Înainte de a termina descrierea acestei importante regiuni de pe marginea răsăriteană a podișului sarmatic moldovenesc, mai rămâne să arăt depozitele care alcătuiesc dealul Câlcea, ce apare ca o înălțime izolată, de care se lovesc apele Prutului.

Pârăul Moșna care odinioară utiliza șaua pe care trece importanta șosea Iași-Huși, astăzi își indreaptă apele spre nord. Ceeace isbește, însă,

e alt fapt mult mai important. Pe câtă vreme, pe

coasta Vologa-Râșun, sau la

Podul-Hagiului nivelul cal-

carului oolitic atinge cel

puțin cota de 120 m., aici,

(vezi fig. 11) el se arată nu-

mai la cota 60 m. Asupra a-

cetui important fapt voi

reveni la alt capitol al acestei

lucrări. Aici, calcarul oolitic

e format din oolite de di-

mensiuni neobișnuit de mari

având în genere, ca nucleu,

mici gasteropode. El alternează

cu marne calcareoase, aproape

cridoase. Totul are o grosime

mai mare de 10 m. Sub dânsul

e un strat de nisip, ce stă direct pe

argila bazală. În calcarul oolitic

am găsit formele:

Mastra podolica
Solen subfragilis

Modiola volhynica
Cardium irregulare

Hydrobia ventrosa.

Fața superioară a dealului având aspectul unui mic platou puțin boltit, are prundișuri, ce alcătuiesc terasa de 60 m. a Prutului.

3.

Porțiunea podișului cuprinsă între râurile Vaslui și Rebricea.

Dacă versantul sudic traganat al ramei podișului, care desparte apele Bârladului de ale Bahluiului, nu oferă cercetărilor aceeași ușurință pe care am constatat-o, când am studiat versantul ei nordic, aceasta se datorește în bună parte și faptului că aici străvechii codri au pastrat locul depozitelor pe care apele salbatice ar fi putut să le sape, formând profiluri de coastă ca pe versantul bahluiian. Se poate, însă, urmări succesiunea depozitelor în profilurile naturale ale diversilor afluenți de a I, II, III categorie a râului Bârlad. — Plecând cu cercetarea dinspre isvoarele Vasluiului, am constatat:

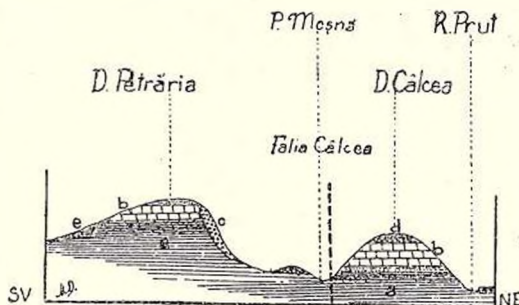


Fig. 11. — Profil prin dealurile Petrăria și Câlcea de lângă satul Ghermănești-Fălciu.

a — argila bazală, b — calcar oolitic, c — nisip dacian,
d — terasă quaternară, e — loess.

La satul Poeni—Iasi, argilele bazale predomină în totul. Ele se prezintă compacte, albastre, cu fața superioară, însă alterată, căpătând colorațiunea cunoscută roșetică. Ea este acoperită în bună parte de loess. Am urmărit, plecând, de aici, această argilă bazală, înspre apus, pe tot cursul pâr. Cărbunarului. Pretutindeni are același aspect. E lipsită de bogate eflorescențe și de fosile. Pe pârăul lui Stan, partea superioară a acestei temelii de argilă devine mai nisipoasă și deci și mai cenușie. Peste dânsa, pe cursul acestui pârău, urmează un strat de nisip roșcat, care la partea superioară e cimentat în forma unei grezii dure. Peste aceasta stă un al doilea strat de argilă ce conține sfârmături de scoici nedeterminabile, iar peste dânsa nisipuri albe, roșetice, un al III-lea strat de argilă nisipoasă ce suportă, grosimea mare de nisipuri roșii care alcă-

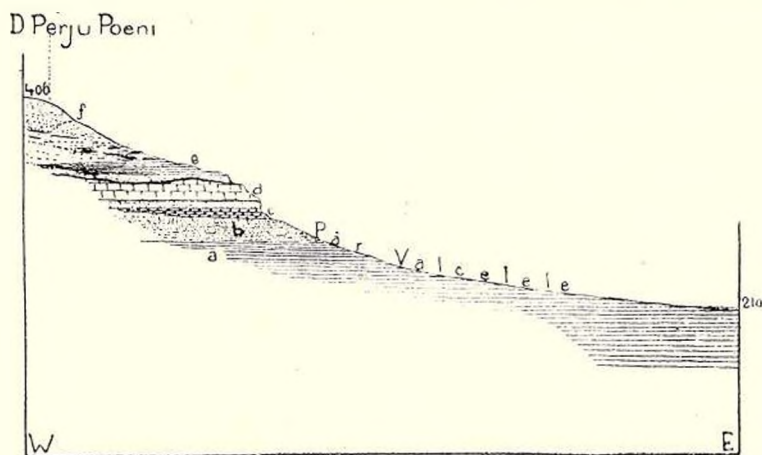


Fig. 12. — Profil pe Pârăul Vâlcelelor.

a — argilă bazală, *b* — nisip argilos, *c* — grezie albăstrie f. dură bugloviană, *d* — calc. oolitic (volhynian), *e* — argilă nisipoasă mentică, *f* — nisipuri cu lentile de grezie.

tuesc dealul Perju — Poeni. Nici într'un facies petrografic nu am găsit, vre-un indiciu fosilifer.

Din acest punct de vedere, însă, profilul pe care l'am putut obține pe pârăul Vâlcelele, (vezi fig. 12) prezintă o deosebită importanță.

Trecând din pârăul lui Stan, în acest din urmă pârău, am constatat la izvoarele lui, aceleași nisipuri roșii. Aceste nisipuri au o stratificațiune torențială și conțin trunchiuri de lemn silicifiat. Se întind în jos până la cota 280 m. La partea inferioară a lor am observat o straticificațiune orizontală regulată cu foarte numeroase scoici, din care am determinat:

<i>Mastra Karabugasica</i>	<i>Cerithium disjunctum</i>
<i>Mastra cfr. Venjukovi</i>	<i>Cardium obsoletum</i>
<i>Hydrobia sp.</i>	

Sub acest strat, am aflat depozite argiloase având o proporțiune

de nisip. Stratul e gros cam de 1 m. Am găsit în el următoarele specii de apă dulce și continentală:

Helix coarctata

Helix sylvana

Helix bakonicus. HALAV.

Planorbis sp.

Limnea sp.

Acest strat de argilă trece în jos pe nesimțite în nisipuri care stau direct pe un banc puternic de 2 m. grosime format din calcare oolitice albe. Acesta constituie trepte de cădere a apei pârâiașului. În el am găsit formele caracteristice acestui facies petrografic, și anume:

Mastra podolica

Solen subfragilis

Cardium irregulare

Modiola navicula.

Sub acest calcar oolitic am întâlnit un strat de nisip argilos, trecând în jos în nisipuri fine albe, micafer. În cuprinsul acestor nisipuri am întâlnit un strat nu tocmai gros de grezie cu bobul extra fin, de colorațiune albăstrie și foarte dură. Ea conține o importantă faună, a cărei specii mi-au atras atențiunea în mod deosebit. Dintre aceste forme, am determinat:

Mastra cfr. *podolica* (formă mică).

Donax cfr. *rutrum* SOKOL.

Solen subfragilis.

Cardium cfr. *scyloticum* SOKOL.

Phollas sp. (de talie mare).

Trochus angulatus.

Hydrobia sp.

Tapes sp.

Nisipurile și cu bancul acesta de grezie l'am urmărit pe o grosime de mai bine de 10 m. La cota 265 m., am întâlnit fața superioară a argilei de bază. Pe cursul acestui pârâu ea se pune în mod deosebit în evidență. Am observat-o pe o grosime de mai bine de 12 m. Se prezintă într-o admirabilă stratificațiune orizontală în pături nu tocmai groase. Este cu aceeași colorațiune albăstrie, iar pe fețele de separare a păturilor patată de oxid de fer, roșietic. În ea nu am observat nici eflorescențe salină și nici fosile.

Coasta sudică a acestui pârâu, în fața satului Blaga este adânc săpată sub Creasta Roșului, de torenți. Ea oferă profiluri naturale foarte importante în micul basenaș numit „Iazul lui Dumnezeu”. Și aici am constatat că fața superioară a argilei de bază nu se ridică mai sus de cota 260 m. Peste dânsa stă un banc puternic de nisipuri fine albe micafer, conținând:

Cerithium disjunctum.

Cerithium rubiginosum.

Hydrobiae.

Acest banc de nisip are o grosime de aproape 10 m. La partea sa superioară am observat un strat de grez foarte fărâmicios, conținând aceleași forme.

Peste acest grez se află un subțire strat de argilă, care ține un



banc se grezie oolitică groasă de 1 m., conținând aceleași forme ca și argila de desubt:

Macra podolica.

Modiola volhynica.

Dar cel mai interesant orizont este acel care stă imediat deasupra acestui banc tare. E orizontul format petrograficește din o argilă stratificată orizontal când compactă, când nisipoasă, de colorațiune albastră-cenușie. Stratul e gros de 3 m. Conține o importantă și bogată faună cât se poate de bine conservată în acest facies petrografic, care permite și o preparare în laborator a formelor pe care le conține. Am determinat:

Helix sylvestrina ZIET.

Planorbis Mantelli DUNK.

Helix Doderleini BRUS.

Litoglyphus indifferens BR.

Helix cfr. Bakonicus HALAV.

Limnea Bouilleti MICH.

Helix Naylesi MICH.

Planorbis cornu var.

Helix striatoformis LÖRENTH.

Planorbis grandis HALAV.

După cum se vede e o faună de apă dulce și continentală, corespunzând aceluiași orizont descris mai sus chiar pe cursul pârâului Vălcelele. Aici este desgolit la cota 270—275 m.

Această argilă suportă nisipuri roșietice cu cimentări locale în forma unei grezii friabile, iar ceva mai sus, pe la cota 280 m., am întâlnit o grezie cu oolite roșii și acoperită cu o crustă de oxid de fer conținând formele următoare:

Macra Karabugasica

Modiola navicula var. minor

Macra Ossoskovi

Potamides caspius.

reprezentându-ne un facies de apă salmastră. În sus se arată o succesiune de nisipuri argiloase și roșietice alcătuind puterea dealului Roșul.

Cu cât am înaintat spre valea râului Vaslui, cu atât am observat că pe coaste iau o mare dezvoltare depozitele de învălire quaternare.

Pe pârâul Trestiana însă, ies la iveală depozitele care alcătuiesc, concordante între ele, regiunea. Porțiunea din dealul Capra, care înaintază către sat, prezintă o față aproape plană, care topografic ar putea însemna terasa de 100 m. a râului Vasluiul. Nu am găsit, însă, de loc prundișuri caracteristice teraselor. Pe marginea acestui mic podiș, pe la cota 260 m., am întâlnit deasupra argilelor de bază nisipuri și apoi un strat nu tocmai gros de grezie sfârmicioasă, care conține:

Macra podolica.

Modiola volhynica.

Solen subfragilis.

Cardium irregulare.

Acelaș orizont se află mai bine încă dezvoltat, la aceeași altitudine pe partea dreaptă a pârâului, în coasta dealului Ciobănești, unde rupturile sânt și mai numeroase și mai pronunțate. Deasupra acestui nivel nu am întâlnit decât nisipuri, alternând cu argile nisipoase.

Valea Pocreaca. — Am urmărit depozitele pe această vale, începând tocmai din fundul pârâului Slobozia Melului, care sânt conti-



nuarea depozitelor descrise dela Iazul lui Dumnezeu. Ceva mai sus de satul Slobozia, am observat următoarea succesiune de pături. Argila bazală și aici se ridică până la cota 260 m. Este nisipoasă, lipsită de eflorescențe dar și de fosile. Peste dânsa se află nisipuri albe-micafer, în grosime de 1.50 m. care trec apoi într'o pătură mult mai subțire de nisipuri roșcate presate, ce conțin următoarele specii:

Macra podolica.

Solen subfragilis.

Cardium irregulare.

Modiola navicula.

Modiola volhynica.

Trochus cfr. *angulatus*.

Acest strat suportă bancul de grezie roșcată slab oolitică, ce conține aproape aceleași forme ca nivelul de dedesubt. Acest strat are o grosime de 1.20 m. Peste dânsul am întâlnit un strat subțire de nisip vânat trecând în argile vinete nisipoase, ce, cu cât, privim acest strat mai sus, cu atât devine mai nisipos, mai alburii, trecând în nisipuri albe micafer.

Pe pârâul Pocreaca, am observat că valea strâmtă, este tăiată sub forma unui mic cañon, în bancuri mai rezistente. Mai sus ceva de confluența sa cu pârâul Slobozia-Melului, am întâlnit argila bazală pe fundul pârâului chiar pe la cota 265 m. Peste dânsa nisipul inferior ia o mai mare dezvoltare, văzându-l pe o grosime cam de 8 m. Este alb, micafer și la partea superioară e cimentat în grezie alburie, friabilă. Atât nisipul cât mai ales grezia conține cam aceleași forme ca și bancul puternic de calcar tipic oolitic ce stă deasupra. Acest calcar e o masă de oolite prea frumoase albe. Are o grosime de 2.50 m. El alcătuiește în lungul pârâului o treaptă netedă care, însă se lasă neconținut în jos, cu cât înaintează spre răsărit. Astfel că chiar în dreptul satului Pocreaca, în coasta dealului Dumbrava, unde se exploatează acest calcar oolitic, se găsește numai la 240 m. altitudine. În el am găsit formele tipice acestui orizont petrografic:

Macra podolica.

Cardium irregulare.

Modiola volhynica.

Modiola navicula.

Trochus angulatus.

Cerithium disjunctum (f. rari).

Hydrobia ventrosa.

Nu am întâlnit nici *Macra vitaliana*, nici *Cardium Fittoni*, și cu atât mai puțin *Cerithium pictum*, forme citate aici de D I SEVASTOS și COBALCESCU.

Acest orizont suportă o argilă hleioasă nefosiliferă peste care se găsește nisipul roșcat ce alcătuiește culmea dealului Teilor.

Și aici, ca și la Valea Trestienii poalele dealurilor, mai ales spre râul Vaslui sunt îmbrăcate în lehm aluvionar, iar jos aproape de vale loess subțire.

Valea Dobrovățului. — Datele pe care le-am obținut cercetând această vale și a afluenților ei, sânt din cele mai importante. Nu numai variațiunea faciesurilor petrografice, dar și bogăția de forme fosile și altitudinea la care se găsesc aceste faciesuri unite, pot spune, că ne dă întreaga lumină asupra întregului podiș moldovenesc.



Începând cu cercetările dinspre nord, am constatat următoarele fapte.

Această vale își trage cele mai principale izvoare de pe versantul sudic al ramului de înălțimi din nordul podișului; — prin urmare vom urmări acest versant pe cursul pâraiașelor acestora.

Mai ales în porțiunea cu totul superioară a acestor văiugi, deci pe scurte distanțe se pot prinde profilurile în întregime. Astfel e pe pâraul Vărăria de lângă satul Slobozia Cantemir. Urmărind acest profil natural de sus în jos, am constatat. Sus de tot, nisipurile albe-micafere ca o continuare directă a celor arătate pe coasta dealului Rusului, deasupra tunelului de cale ferată, de la Bârnova. Aici nisipul e tot atât de fosilifer ca și cel arătat, însă am putut constata și specii deosebite pentru care lucru voiu da următoarea listă:

<i>Macra subcaspia.</i>	<i>Neritina Capillacea.</i>
<i>Macra Ossoskovi.</i>	<i>Helix coarctata.</i>
<i>Planorbis cornu var-Sandbg.</i>	<i>Helix sylvestrina.</i>
<i>Cerithium disjunctum.</i>	<i>Helix Bernardi.</i>
<i>Solen subfragilis.</i>	<i>Hyalina subnitens.</i>
<i>Bulla convoluta.</i>	<i>Planorbis Mantelli.</i>
<i>Hydrobia melanoides.</i>	<i>Planorbis geniculatus.</i>
<i>Linneus pachygaster.</i>	

La partea inferioară a nisipului se găsește un strat de grezie calcaroasă în plachete, destul de dură având elementele fine. În aceasta am constatat tipuri noi, păstrând caracterul unei faune salmastre, căci am determinat formele:

<i>Macra Karabugasica</i>	<i>Cardium obsoletum</i> (tip mic).
<i>Macra Ossoskovi</i>	<i>Donax novorosicum</i>
<i>Solen subfragilis</i>	<i>Tapes gregaria</i> (forme mici)
<i>Modiola navicula.</i>	<i>Trochus sp.</i>

Baza acestui grez se află la cota 365 m.

Sub acesta am găsit un nisip argilos cu porțiuni de scoici nedeterminabile iar dedesubt marnă nisipoasă alburie până la cota 355 m., unde apare un banc puternic de calcare oolitice fine, nisipoase. Acest strat are o grosime aproape de 10 m. E masiv și piatra are o duritate potrivită, pretându-se la o ușoară lucrare de cioplire. Este mult exploatată pentru șosele și construcțiuni. Fața superioară a acestui calcar oolitic alb, e acoperit de o crustă puternică de oxid de fer roșietic, arătând cu siguranță o expunere la insolațiune a plajei lasată de apa mării, și ce este și mai important de amintit, este faptul că această față superioară prezintă fenomenul de Rippel marks: mișcarea valurilor ce-au transformat fundul prea puțin adânc al mării care a lăsat aceste depozite, într-o suprafață des undulată. E lucru vădit că pe această față, a calcarului oolitic, exondată, au năvălit din nou apele mai adânci, lăsând marna de deasupra cu elementele ei fine.

În aceste calcare am întâlnit formele:

<i>Macra podolica</i>	<i>Cardium irregulare</i>
-----------------------	---------------------------



<i>Modiola navicula</i>	<i>Modiola volhynica</i>
<i>Solen subfragilis</i>	<i>Trochus angulatus</i>
<i>Hydrobia ventrosa</i>	

Acest orizont constituie placa tare ce dă caracteristica de podiș a dealului pe care stă satul Slobozia Cantemir.

Sub acesta se află o argilă nisipoasă, care conține numai câteva forme din cele constatate în calcar. La confluența acestui pârâiș cu acel al Nastei, la cota 290, argila bazală având o cantitate apreciabilă de nisip, nu e în pături orizontale, ci deranjate, în bolte scurte, plecate spre sud. Acest fapt îl pun pe socoteala unei împingeri a depozitelor groase de sus pe fața argilei. Aici am recoltat și fosilele următoare:

Macra fragilis var. *buglowensis*.

Rissoa angulata.

Ervilia trigonula.

Modiola sp.

Nerium sp. (urma acestei frunze e dată în culoare negricioasă).

Pe versantul răsăritean al dealului Podișul, sub Slobozia Cantemir iesă la iveală tot atât de bine orizonturile inferioare; mai ales argila bazală ia o mare dezvoltare prezentându-se cu colorațiune albastră deschisă și cu eflorescențe saline. Urmărind depozitele care alcătuiesc înălțimele dela răsărit de valea Dobrovățului, am căutat a utiliza profilurile pe care mi le oferea diversele pârâiașe ce taie aceste înălțimi.

Pe pârâul Vărăria Dobrovăț am observat succesiunea următoare:

Argila bazală se află desgolită pe o grosime de aproape 10 m., păstrând o stratificațiune orizontală, în pături nu tocmai groase, din cele mai atrăgătoare. Ea se prezintă cu o colorațiune albastrie închisă, iar pe fețele de separațiune a păturilor, patată de oxizi de fer. Se ridică până la cota 275 m. Urmează concordant cu dânsa un puternic strat de nisip alb-roșcat cu buzunare argiloase pe o grosime de 8 m. În el am găsit formele:

Macra fragilis var. *buglowensis*.

Hydrobia sp.

La partea superioară acest nisip se află cimentat într'o grezie foarte dură, unde se poate observa rari *Hydrobii*. Peste dânsul stă un al II-lea strat de nisip vânat, argilos gros de 2 m., și care conține pe lângă formele întâlnite în nisipul inferior, și: *Ervilia trigonula*. El trece pe nesimțite într'un strat cu mult mai puternic (6 m.) de nisip alb și apoi roșcat conținând cam tot aceleași forme, judecând numai după porțiunile de scoici care nu permit o determinare sigură. Între cotele 290-295, apare direct peste aceste nisipuri bancul puternic de calcare oolitice, a cărui grosime trece de 10 m. El este fin, de o colorațiune puțin gălbue și e de o duritate potrivită. Am găsit formele:

Macra podolica.

Modiola navicula.

Modiola volhynica.

Solen subfragilis.

Cerithium disjunctum. *Cardium irregulare*.

Hydrobia ventrosa.



Deasupra urmează o succesiune de nisipuri și argile nisipoase, terminându-se cu nisipurile roșii care alcătuiesc vârful Perju-Poeni.

Spre sud de confluența pârăului Vărăria cu Dobrovățul, am observat pe partea stângă a acestui din urmă râu, jos pe coastă nisipuri și argile păstrând o altă înfățișare de cât nisipurile patate, argiloase cărate de sus și așternute peste alte depozite. Acele nisipuri se găsesc obișnuit sub lehmul aluvionar de coastă și stau razamate pe argilele bazale. Acestea le-am observat pe gârlele satului Dobrovăț. Este destul de important profilul pe care l-am obținut pe pârăul satului Deleni-Dobrovăț. Urcând pe acest pârău, ceva mai jos de coada de sud a satului, la Pahomia, am întâlnit stând razamate pe argila bazală straturi înclinate către valea Dobrovățului, alcătuite din nisipuri roșietice presate, alternând cu altele argiloase și conținând următoarele forme de apă dulce și continentale:

Anodonta cfr. *pontica*.
Congerina Neumayri var. *moldavica*.
Melanopsis Sinzowi.
Helix sp.

Acestea reprezintă depozitele de coastă. Ele sunt în bună parte acoperite de lehmul aluvionar. Avem aici reprezentat și depozitele sedimentare concordante foarte bine. Limita superioară a argilei bazale nu am putut-o aici de cât deduce după izvoarele mai numeroase ce iese din maluri de la cota 260-270, dar nu se poate spune dacă în adevăr reprezintă nivelul argilei de bază sau a unui alt strat de argilă, întru cât în acest profil nu am găsit nicăiri reprezentat calcarul oolitic, care e așa de bine reprezentat mai la nord în această culme, sau dincolo peste deal, în pârăul Pocreaca. În sus de cota 270 m., am observat, însă, niște nisipuri albe, apoi argiloase, și un grez friabil cu elemente de calibru deosebit.

Acest complex e destul de fosilifer, conținând formele:

<i>Macra podolica</i> var. <i>mică</i>	<i>Cardium Fittoni</i>
<i>Modio'a navicula</i> .	<i>Trochus sarmato-anceps</i>
<i>Modiola volhynica</i> .	<i>Trochus subanceps</i>
<i>Cardium obsoletum</i>	<i>Hydrobia ventrosa</i>
<i>Hydrobia Fraunfeldi</i> .	

Peste dânsul am observat, în grosime de 1 m. un grez roșietic foarte puțin oolitic, care pe lângă formele citate mai sus, mai conține:

Solen subfragilis *Macra podolica* tip.

Peste acest banc urmează niște argile nisipoase pe o grosime de 4 m., capabile să țină o mică pânză de apă care alimentează, pe cursul acestui pârău un șipot pe care l'am întâlnit pe la cota 285 m. Deasupra sunt nisipuri albe-micalere. La partea cu totul superioară stau argile mărunte alburii. Pe coastă în afara traiectului pârăului se află pe lângă nisipuri aluvionate și loess a cărui grosime variază, putând atinge spre sud de acest sat chiar grosimea de 7—8 m.

Urmărind tot mai departe spre sud acest flanc răsăritean al văiei



Dobrovăț, am constatat că calcarul oolitic destul de nisipos iese iarăși la iveală în dealul la Petrărie și dealul Hârtopului. Are formele corespunzătoare acestui facies petrografic, după cum l-am întâlnit aproape pretutindeni. Jos pe coastă se continuă spre sud depozitele argilo-nisipoase cu formele de apă dulce și continentale întâlnite la Paliomia, însă sunt mult mai sărăcicioase în fosile. Lehmurile aluvionare și loessul iau o mare dezvoltare, atât pe îngusta vale a Pribeștilor, cât și în dealul Lupoaica, dar mai ales Dumbrăvița.

Pe partea dreaptă a râului Dobrovăț nu am putut urmări, în tot lungul văii, cu aceeași ușurință succesiunea depozitelor. Numai către isvoarele pârâeșelor de pe dreapta ce ies din rama de nord a podișului și pe coastele dealului Budei se poate prinde concordanța depozitelor; restul fiind acoperit de păduri seculare nu oferă coaste cu râpi adânci ce ar fi de utilizat pentru cercetare. În partea cu totul nordică, cam în dreptul satului Slobozia Cantemir, trece șoseaua Bârnova — Dobrovăț. La vest de această șosea în interiorul pădurei se află pârăul Nastea. Pe traseul acestui pârău, de sus în jos, am observat: întâi nisipuri albicioase cu vine de argilă iar sub dânsle o pătură destul de groasă formată din argile mărunoase cu concrețiuni calcaroase stând într-o perfectă stratificațiune orizontală și cu crăpături perpendiculare pe direcția stratelor.

Conține puține forme de:

Mastra podolica.

Mastra fragilis?

Cardium obsoletum.

Modiola navicula.

Sub acest strat a cărui grosime poate atinge 8 m., se află calcarul oolitic. Pârăul prezintă valea sub forma unui mic cañon și chiar cade din treaptă în treaptă alcătuite din bancurile de calcar oolitic ce alternează cu subțiri straturi de nisip și marnă argilooasă. Către partea superioară calcarul e alcătuit din oolite de dimensiune potrivită, cam de același calibru având colorațiunea albă. Este o rocă bună pentru construcțiuni, pentru care cauză e și exploatată în cariera numită „Casa Dracilor”.

Către partea inferioară devine mai grezos, mai compact. Totul are o grosime de circa 12 m. Este destul de fosilifer și anume, conține:

Mastra podolica,

Solen subfragilis

Donax lucida

Modiola navicula

Modiola volhynica

Cardium irregulare

Cerithium rubiginosum

Trochus angulatus

Hydrobia Frauenfeldi.

Sub aceste puternice pături tari stau nisipuri albe, roșietice, lipsite de fosile. Profilul în jos este complectat de argila de bază pe care deja am văzut-o la confluența pârăului Nastea cu acel al Vărăriei de la Slobozia Cantemir. Cu mult mai complecte și deci și mai interesante sunt profilurile naturale pe care le oferă coasta abruptă a dealului Budei. Lipsa aproape complectă a pădurilor, aici, au lăsat toată activitatea torenților de-a mușca adânc din coasta acestei culmi, scoțând astfel la iveală depozitele concordante. Pe pârăul Dobrovicior, în afară de argila de bază vântată, compactă, am găsit până pe la cota 260 m., pe coastă



nisipuri, dar mai cu seamă argile nisipoase răzamate de flancul văii, având o ușoară înclinațiune. În acest facies petrografic am recoltat o faună de apă aproape complet dulce, din care am putut determina:

Anodonta angusta
Anodonta uniooides
Melanopsis Sinzowi
Congeris Neumayri var. *moldavica*
Limnea peregrina.

Urcând coasta dealului Cetățuia-Dobrovăț, am putut observa unul din cele mai principale profiluri pe care l-am putut obține în cuprinsul podișului (vezi fig. 13). Șesul Dobrovățului este bogat aluvionat de un lehm nisipos-argilos. Acesta se ridică și pe coastă, fiind mai argilos și aici provine din materialul carat de apele salbatice, de sus. Sub dânsul am observat un depozit mai regulat argilos ce conține aceleași forme de apă aproape dulce citate pe cursul Dobroviciorului.

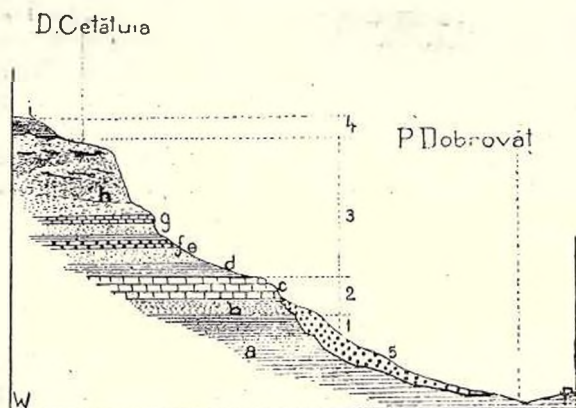


Fig. 13. — Profilul dealului Cetățuia-Dobrovăț.

- 1 — buglorian; a — argilă vânăta,
 2 — volhynian; b — nisip, c — calcar oolitic,
 3 — basarabian; d — argilă supraoolitică, e — nisip, f — grezie friabilă, g — oolit roș, h — nisipuri cu stratif. încrucișată și f. fosilifer,
 4 — meotic; i — argile mărmuroase, 5 — nisip și argilă dariană.

peste acesta calcarul oolitic a cărui grosime e de cel mult 1 m. Se prezintă sub un aspect alb, cu oolite mari de diferite forme, cu prund mai mare și mai mic. Lateral, însă trece într'o grezie roșetică cu oolite, având aspectul unui microconglomerat. Conține mai ales, sub acest de al 2-lea facies petrografic formele:

Mastra podolica
Solen subfragilis
Modiola volhynica
Modiola navicula
Cardium irregulare

Ervilia podolica
Cerithium rubiginosum
Cerithium disjunctum
Bulla Lajonkaireana
Hydrobia ventrosa

Depozitele argilo-nisipoase cu *Congerii* rădicându-se pe coastă până la înălțimea acestui strat oolitic, din cauza alunecărilor, în câteva puncte am găsit aceste depozite cu mult mai nouă, prinse sub placa calcarului oolitic care e cu mult mai veche.

Peste nivelul acestei plăci tari am găsit stând concordant un strat gros cam de vre-o doi metri de argilă nisipoasă conținând :

Mactre mici fragile *Modiola navicula*
Hydrobia ventrosa

Acest strat suportă un complex alcătuit în următorul mod. La bază nisipuri albicioase cu vine argiloase, ceva mai sus o grezie friabilă de aceeași culoare apoi argilă, iarăși nisipuri, un strat subțire de oolit roș, tot nisip, care la partea sa superioară este alb-micafer cu bobul fin arătând o tipică stratificațiune torențială. În straturile subțiri de argilă, dar mai ales în nisipul acesta alb-micafer, am recoltat o bogată faună admirabil pastrată, putând determina :

<i>Mactra variabilis</i> var. <i>Fabreana</i>	<i>Cerithium disjunctum</i> tip.
<i>Mactra podolica</i>	<i>Cerithium disjunctum</i> spre <i>Pot.</i>
<i>Cardium Fittoni</i>	<i>caspius</i>
<i>Cardium obsoletum</i>	<i>Trochus biangulatus</i>
<i>Cardium irregulare</i>	<i>Trochus</i> aff. <i>angulato-sarmates</i>
<i>Solen subfragilis</i>	SINZ.
<i>Tapes gregaria</i> spre var. <i>crenelata</i>	<i>Trochus sarmato-anceps</i>
<i>Modiola volhynica</i>	<i>Trochus subanceps</i>
<i>Modiola navicula</i>	<i>Turbo Neumayri</i> ?
<i>Donax novorosicum</i>	<i>Hydrobia Frauenfeldi</i>
<i>Phollas dactylus</i>	<i>Neritina grateloupiana</i>
<i>Phollas pu-sila</i>	<i>Unio mactroides</i> n. f.
<i>Cerithium rubiginosum</i>	<i>Planorbis cornu</i> var.
<i>Cerithium lignitarum</i> (probabil remaniat)	<i>Helix pseudoligata</i> SINZ.
	<i>Helix</i> sp.

Fauna salmastră predomină aproape exclusiv în faciesurile inferioare ale acestui complex, pe când în nisipul superior, cu stratificațiune torențială, (vezi fig. 14) apar din ce în ce mai numeroase formele de apă dulce continentală. Deși vom reveni asupra acestor fapte, totuși țin de pe acum să atrag atențiunea asupra lor, arătându-ne o importantă schimbare în condițiunile batimetrice ale apelor salmastre ce-au lasat aceste depozite.

Peste acest complex, a cărui față superioară nu formează un plan drept, ci ondulat, se găsesc niște marne argiloase albicioase ce completează acest important profil.

Pe toată coasta răsăriteană a dealului Budei acesta este profilul unde se poate prinde contactul între toate formațiunile. Mai la sud ies la iveală ici și colo numai unele pături, restul fiind învălit de materialul carat de sus.

Către muchea dealului, lângă pădurea Budei ies la iveală orizonturile superioare reprezentate prin nisipuri, apoi bancuri alterne de grezuri și oolite exploatate, cu frumoase fenomene de diageneză, — cruste, stalactite de Co^3Ca , iar pe fața superioară cu o groasă pojghiță de oxid de fer roșietic. Conține atât nisipul, cât și grezia și calcarul oolitic în mare

parte formele întâlnite în complexul de la Cetățuia-Dobrovăț. La cota 290 m. muchea dealului fiind ruptă, am observat la partea ei cu totul superioară prundișuri conținând nu numai fauna sarmatică remaniată, dar și Congerii remaniate. Este rămășița terasei de 100 m. a văiei Dobrovățului. Ceva mai la sud, în dealul Perdelei, fața superioară, cât și Dumbrăvița de la Dumasca, ne arată și topografic această terasă de 100 m.

Valea Cuțicna este afluentul cel mai principal al Pârăului Dobrovăț, fiind format din mai multe pârăiașe ce-și trag izvoarele fie din rama de nord a podișului, fie din culmile ce pleacă din această ramă spre sud. Valea este destul de adâncă, astfel că permite cercetarea depozitelor pe grosimi destul de mari.

Pâraele ce isvorăsc din rama de nord, cum sunt: Cetățuia, Călu-

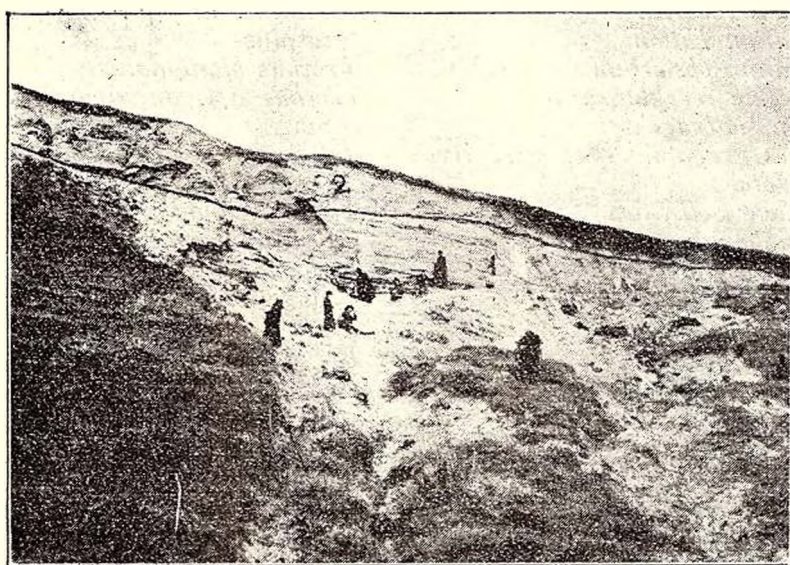


Fig. 14. — Coasta ruptă a dealului Cetățuia-Dobrovăț unde se observă:
1: nisipurile basarabiene cu stratificațiune încrucișată și
2: marnele alburii meotice.

(fotogr. M. David).

gărul scot la iveală în primul loc, argila bazală între cotele 280—300 ce se prezintă cu acelaș, aspect caracteristic acestui orizont. Deasupra îi urmează un foarte puternic orizont de grezuri și calcaruri oolitice, albe, feruginoase cu formele corespunzătoare. Este continuarea aceluiași puternice bancuri pe care le-am făcut cunoscut la Slobozia Cantemir, Casa dracilor, etc. Ele constituie placa tare ce imprimă atât de caracteristic regiunii acesteia fețe de podișuri care se țin unul lângă altul. Astfel e frumosul platou pe care stă clădit satul Poiana cu Cetate, acel de la Livada Armeanului, care e mai jos ca acel de la Bordea (unde e clădit Sanatoriul).

Obişnuit aceste puternice straturi solide ale calcarurilor oolitice țin pe dânselle marne impermeabile făcând cu puțină menținerea unei slabe pânze de apă.

Datorită prezenței acestei nape aquifere s'au făcut acele mici așezări omenеști la altitudini așa de mari în podișul moldovenesc.

Pe versantul răsăritean al Cuțicnei, apare în preajma satului Pripoarele, pe coastă, nisipuri alternând cu argile independente de substratul argilos al podișului. Altitudinea la care le-am găsit, pozițiunea lor față de păturile concordante, de și sunt lipsite de fosile, mă îndeamnă a le considera de aceeași natură și vrăstă ca depozitele similare întâlnite pe coasta de la Potropești-Cujba, unde am găsit și fosile. În vecinătatea acestor sate se poate observa mai cu înlesnire succesiunea păturilor. În genere am observat că înălțimile la care se ridică nivelurile sunt destul de scăzute față de cele observate în spre nord. Astfel la Potropești nivelul calcarului oolitic e numai la 260 m., pe când la Cujba probabil să fie ceva și mai jos.

Pentru a putea trage concluziunile de care avem nevoie cred suficient a da pe acest versant al văiei Cuțicna un singur profil. Și anume voi descrie profilul natural pe care-l oferă coasta de la Cujba.

Poalele dealului dinspre valea Cuțicna sunt acoperite de lehm aluvionar nisipos, pătat, conținând blocuri de calcar oolitic și grezie sarmatică. Pe această coastă, însă, între cotele 230—270 ies la iveală de sub această manta aluvionară depozite nisipoase cu vine de argilă, cu o stratificațiune torențială. Ele conțin pe lângă blocuri și forme sarmatice remaniate următoarele forme autohtone:

Congerina Neumayri var. *moldavica*
Melanopsis Sinzovi
Anodonta uniooides
Hydrobia mică.

Ele învălesc în așa fel coasta, în cât n'a fost cu puțință să observ nici argila bazală și nici păturile care ar urma peste dânsa imediat.

La cota 270 m. o așezătură a locului acoperită de mlaștinile născute de izvoarele ce ies din coastă, ne arată că la această cotă avem fața unei argile impermeabile, care cred mai degrabă a corespunde argilelor și marnelor supraoolitice. Ooliticul nu este vizibil. Ceeace este vizibil, sunt orizonturile pe care le-am întâlnit de la această cotă în sus, și care corespund păturilor superioare calcarului oolitic.

Între cota 270—280 m. se ivesc nisipuri roșcate argiloase conținând formele:

Cardium obsoletum *Modiola navicula*
Cerithium disjunctum.

La cota 285 m. se află o pătură subțire de grezie dură conținând pe lângă formele citate și *Mastra* mici asemănătoare celor de tipul *caspic*. Peste acest strat vin iarăși nisipuri până la cota 300 m. unde dealul prezintă muchii rupte. Aici iesă la iveală pe o grosime de aproape 3 m. straturi de grezie calcaroasă slab oolitică foarte fosiliferă, consti-



tuind un adevărat lumachel consistent. Din numeroasele forme foarte bine păstrate, am determinat :

<i>Mactra variabilis</i> var. <i>Fabreana</i>	<i>Phollas dactylus</i>
<i>Tapes gregaria</i> (talie mijlocie)	<i>Cerithium disjunctum</i>
<i>Mactra podolica</i>	<i>Trochus sarmato-anceps</i>
<i>Cardium Fittoni</i>	<i>Bulla convoluta</i>
<i>Cardium obsoletum</i>	<i>Hydrobia ventrosa</i>
<i>Tapes gregaria</i> var. <i>crenelata</i> n.f.	<i>Hydrobia Frauenfeldi</i>
<i>Donax lucida</i>	<i>Hydrobia vitrella</i> .

deasupra stau marne argiloase în pături destul de groase. Acestea țin pânza de apă ce a făcut cu puțință așezarea satului Cujba la o înălțime deasupra cotei de 300 m., iar deasupra acestui sat fața podișului — parte din platforma structurală Dobrovăț-Cujba — ține pe dânsa la o înălțime de 350 m., o mlaștină ce ocupă o suprafață de aproape 5 hectare.

Depozitele de la Tăcuta și Dumasca.

Mai spre sud de satul Cujba, pârăul Cuțicna primește pe stânga două pârăiașe, Tăcuta și mai la vest Dumasca, ce au tăiat adânc fruntea platformei structurale pomenite. Pe cursul acestora, pe care stau frumoasele sate cu același nume, se întâlnesc depozite sedimentare destul de importante pe care d. SEVASTOS ni le-a făcut cunoscut întâia oară.

Pe Tăcuta, aluviunile de coastă sunt abundente stând în parte pe argila bazală, iar în parte pe altă formațiune mai nouă. Pe coasta răsăriteană a satului, am observat, în sus de cota 200 m., în râpile ce brăzdează coasta, argilă nisipoasă roșietică apoi nisipuri roșii cu cimentări locale de grezie slabă. Acest complex având o stratificațiune puțin înclinată spre vale stă răzămat de coasta alcătuită din argila bazală. Aceasta ți-o arată nu numai adâncimea deosebită a diverselor fântâni sapate în lungul coastei la diferite înălțimi, dar am putut o prinde și într'o gărlă mai adâncă spre capătul nordic al satului. Din formele recoltate în aceste depozite argilo-nisipoase am determinat :

Melanopsis Sinzovi.
Melanopsis Andrussovi.
Congerina Neumayri var. *moldavica.*
Congerina subcarinata.
Anodonta unioides.
Anodonta sp. (o formă mare).
Hydrobii de tipul *sepulcralis* Dr.

La cota 250 m., apare, însă, concordant peste argila bazală o pătură orizontală de nisip alb-micafer ce suportă, — eșind din coastă ca o treaptă în tot lungul dealului, — un calcar oolitic cu bobul de talie mijlocie, având colorațiunea gălbue. Grosimea acestui banc nu trece de 1.50 m. El conține puținele forme caracteristice acestui facies, reprezentate aici mai ales prin :

Mactra podolica. *Modiola volhynica.*



Peste dânsul stă un strat de marnă-nisipoasă în grosime de aproape 1 m., conținând,

Mactre mici fragile. *Cardium obsoletum.*
Cerithium disjunctum.

Acest strat suportă orizontul superior format din nisipuri.

Păturile argilo-nisipoase de coastă sunt încă și mai bine reprezentate pe cursul pârăului Dumasca. În râpele adânci ce taie coasta dealului situat între cele două sate, am observat aceste depozite mai ales către partea de miazăzi a satului Dumasca. Aici am găsit straturi puternice de nisipuri fine albe micafere cu vine argiloase având o perfectă stratificațiune bine înclinată către pârâu.

Aici am constatat că acest complex e și mai fosilifer ca la Tăcuta. Din numeroasele forme recoltate am determinat:

Congerid Neumayri var. *moldavica*.
Congerid subcarinata var. *alata* ANDR.
Melanopsis Andrussovi.
Melanopsis Sinzovi.
Melanopsis Sinjana.
Limnium moldavicum.
Anodonta pontica.
Anodonta unioides.
Neritina militaris decostata BRUS.
Neritina Licherdopoli SABBA.
Neritina Barakovici BRUS.
Planorbis Mantelli.
Helix sp.

Și aici, ca și la Tăcuta aceste depozite nu se ridică mai sus de cota 250 m. Tot până la aceeași altitudine se întâlnesc, aproape cu aceleași forme pe coasta dealului Budei în fața satului Dumasca. Este interesant de amintit că pe această coastă la cota 250 m. iese la iveală nivelul calcarului oolitic, pe care pe coasta răsăriteană înspre valea Dobrovățului nu l'am putut observa, fiind învălit de aluviunile de coastă.

Pârăul Focșasca.— Cuțicna primește pe dreapta pârăul Focșasca ce-și trage apele din culmea ce desparte valea Rebricci de a Cuțicnei. Către izvoarele acestui pârâu sub punctul trigonometric cu același nume, orizontul grezurilor și calcarurilor oolitice apare la suprafață sub formă de stânci puternice. Nivelul lor e foarte scăzut, fiind la înălțimea de 250 m. numai față de cum se găsește calcarul oolitic cu câțiva km. mai spre nord, pe pârăul Călugăruului, la Duruitoare, etc. Acest orizont se pleacă destul de repede spre sud. Aici la Focșasca peste argila bazală se văd întâi grezuri calcaroase, alternând cu nisipuri. Grezurile au o structură fină încrucișată, au eroziuni curioase datorite agenților externi. E foarte puțin fosilifer. Samănă în totul cu același orizont de la Repedea-Iași. Numai către partea superioară a acestor bancuri se ivesc calcarele ooli-



tice, care în timpul războiului au fost întrebuințate la facerea varului. El conține puține forme fosile:

Mactra podolica
Modiola navicula

Modiola volhynica
Cerithium disjunctum.

Peste aceste puternice bancuri stau marne argiloase pe o grosime de 4 m. având rari forme de *Mactre* mici fragile, iar în sus nisipuri. Pe coasta apuseană a acestei culmi în dreptul acestui punct, la Boroșești vom vedea că aceste nisipuri conțin o importantă faună.

Mircești — Rădiul Galian — Codăești.

Pârâul Mirceștilor în prelungire cu acel al Recei formează de la vărsarea acestuia din urmă în Cuțicna, și în continuarea ei, o vale cu direcțiunea aproape vest-est.

Spre sud o mărginește o culme având aceeași orientare. Coasta nordică a acestei culmi este abruptă, tăiată de râpi adânci, pe când coasta dinspre sud e traganată.

Pentru acest motiv pantele nordice oferă cercetărilor profiluri naturale ce se pot urmări cu un deosebit folos.

La satul Mircești, se poate obține unul din cele mai complete și importante profiluri.

Aproape de capătul vestic al satului se află o gârlă adâncă pe care am utilizat-o și care scoate la iveală foarte clar vizibil diversele pături. Intrând pe această gârlă, chiar la marginea satului, am observat sub o manta de lehm aluvionar, argilos cu forme quaternare, niște nisipuri albe, micafer, în pături puțin înclinate, conținând:

Congerina Neumayri var. *moldavica*
Congerina subcarinata
Melanopsis Sinzovi.
Melanopsis Andrussowii
Anodonta uniooides
Hydrobia sp.

Aceste nisipuri stau lipite de o coastă alcătuită din argilele bazale. Se ridică pe coastă până la cota 240 m.

Peste argila de bază, însă, concordant, se văd nisipuri presate, albe, conținând o faună, în care, către partea inferioară predomină *Cardiaceele*, *Solen* și *Modiolele*, pe când la partea superioară mai mult *Hydrobiile*. În total am determinat:

Mactra sp. (forme mici friabile). *Ervilia podolica* ?
Solen subfragilis *Cardium irregulare*
Modiola navicula. *Cerithium disjunctum*.
Hydrobiae.

Peste acest strat de nisipuri presate am aflat un strat de calcar oolitic roșietic, în grosime de 1 m. Acesta conține și prundiș de diferite dimensiuni. Conține formele caracteristice:



Mactra podolica
Cardium irregulare

Modiola volhynica
Modiola navicula

Peste acest strat se află nisipuri și argilă conținând cristali de gips și *Cardium obsoletum*, iar către partea de sus a dealului predomină nisipurile ce conțin trovanți și lentile de grezie cenușie, micaferă foarte dură.

Mai spre răsărit, aproape de Rădiul lui Galian, în gârlele adânci și pe coastele aproape verticale se observă bine în special trei nivele.

Jos, de sub mantaua aluvionară, ies la iveală argilele bazale în pături compacte, cu culoarea lor albastră. Caracteristic e faptul că ele nu păstrează pozițiunea lor orizontală, ci se prezintă cu o înclinare destul de pronunțată spre sud. Am găsit în cuprinsul lor și câteva forme de: *Mactra fragilis* var. *buglowensis*.

Din loc, în loc, sub mantaua aluvionară și răzămat de această argilă bazală, se află nisipuri și argile înroșite nisipoase înclinate din potrivă, în spre valea Cuțicnei. Ele cuprind atâtea *Congerii*, încât formează adevărate lumachele cu aceste specii. Între formele luate, am determinat :

Congeria Neumayri var. *moldavica*
Congeria subcarinata
Congeria subcarinata var. *alata*. ANDR.
Congeria Rhodanica. ANDR.

Al treilea orizont care se poate observa, e acel al marnelor și nisipurilor pe care le-am întâlnit deasupra cotei 250 m. Sunt foarte fosilifere. În special e domnia *Mactrelor*, dar mai ales a *Cerithilor* :

Mactra podolica?
Mactra Karabugasica
Mactra Ossoskovi
Potamides caspius var. *sulacensis*
Potamides caspius var. *rotundispira*
Cerithium disjunctum.

Mai sus de acestea urmează nisipurile roșietice cu trovanți și lentile de grezie dură întocmai ca deasupra Mirecștilor.

Grezie și calcarurile oolitice care predomină pretutindeni, aici sunt învăluite de depozitele de coastă.

Înspre Codăești, pe poalele dealului, ia o mare dezvoltare loessul vermicular.

La acest din urmă târgușor nivelul argilei bazale e mult scăzut, fiind cu ceva abia mai sus de cota 200. Aici, în dealul Podișul se află ultimile indicii ale orizonturilor inferioare pe care le-am văzut până acum în cuprinsul podișului sarmatic. Mai jos de Codăești nici D-l SEVASTOS și nici eu nu am găsit urme care ar fi putut să ne arate prezența acestor orizonturi ce conțin fauna exclusiv salmastră.

Direcțiunea văiei Cuțicna în cursul ei inferior și în prelungire cu pârâul Mirecștilor, nu e străină de acest important fapt.

La sud de culmea ce se întinde de la Mircești la Codăești, dealurile



sunt în întregime alcătuite din nisipuri și cu pături subțiri argiloase în cuprinsul lor, lipsite în regiunea Șoroneștilor de indicii fosilifere.

La acest sat, însă, pe cursul pârăului Lunca, în malul înalt se găsesc nisipuri de coastă conținând formele de *Melanopsidae* și *Congerina Neumayri* var. *moldavica* pe care le-am întâlnit în atâtea părți.

4.

Valea Rebricea.

Își trage izvoarele de pe versantul sudic al ramei de nord a podișului, tocmai din regiunea unde Depresiunea înaintea ca un bot de corabie în podiș și tocmai de acolo, unde această mare culme, ce se întinde între Siret și Prut, prezintă cea mai joasă șea utilizată de a doua cale importantă de comunicație, în lungul Moldovei.

Este o vale adâncă și cu fundul destul de larg chiar aproape de izvoarele sale. Atât pârăele ce vin din rama de nord, cât și cele ce ies din coastele dealurilor ce o mărginesc la răsărit și apus, au ros adânc, scoțând la iveală depozitele ce pot fi urmărite cu înlesnire. Pe partea sa stângă pârăiașele ce vin din nordul podișului aproape se întâlnesc cu acele ce se scurg spre Bahlui. În partea cu totul superioară a acestor gârle, ies la iveală orizonturile inferioare pe grosimi apreciabile. Calcarurile oolitice tipice masive fac trepte de cădere a apelor, cum e pe pârăul Duruitoarea, dând un deosebit farmec minunatului codru al Bârbovei. Aici argila bazală se ridică peste cota de 300 m. Pe cursul pâr. Cocoara ea conține *Mohrenstenii* și eflorescențe saline cu atât mai bogate cu cât o privim mai jos. Pe aceste pârăe au pătruns apele *Congerilor*, lăsând bogate depozite de nisipuri, cu *Hydrobii*. Ceva mai spre sud, în preajma Boroseștilor am putut constata plecarea destul de rapidă a păturilor podișului.

Pentru a vedea acest lucru mă voiu folosi de profilul rădicat din șesul Pârăului Cocoarei către punctul trigonometric Borosești.

Șesul cât și partea de jos a pantei sunt aluvionate de nisipuri amestecate cu argile carate de sus. Dar cu cât m'am urcat pe coastă, cu atâta am observat mai clar straturi puternice de nisipuri ce formează trepte etajate care se văd de la mare departare. În cuprinsul acestor nisipuri se găsesc plăci subțiri de grezie friabilă, care ies în coastă fiind spalate de nisipuri. Peste aceste straturi stă un strat de argilă gros de aproape doi metri; grosimea însă, lateral variază în plus și în minus. Este de culoare albastră cenușie conținând o apreciabilă cantitate de nisip și cristali de gips. Cuprinde și o faună mai mult de apă dulce și continentală:

Congerina Neumayri var. *moldavica*.

Melanopsis decollata.

Planorbis cornu var. *Mantelli* (numeroși).

Anodonta sp

Helix sp.



Aceste depozite se ridică pe coastă până aproape de cota 270 m.

Către muchea ruptă a dealului ies la iveală depozitele ce stau concordant pe argila bazală. Calcarurile oolitice deabia se observă, fiind aproape complet învăluite de sfărmăturile rocilor și nisipuri carate de pe deal. Se observă, însă, bine o serie de nisipuri peste calcarele oolitice, ce trec către partea superioară în grezii moi cu oolite și atât de plin de fosile în cât ia aspectul unui lumachel. Din nisip cât și din lumachel am determinat următoarele forme :

<i>Macravariables</i> var. <i>Fabreana</i> .	<i>Tapes gregaria</i> (forme mici).
<i>Macra podolica</i> .	<i>Cardium Fittoni</i>
<i>Cardium obsoletum</i> .	<i>Donax dentiger</i> .
<i>Phollas dactylus</i> .	<i>Trochus subanceps</i> .
<i>Cerithium disjunctum</i> .	<i>Bulla Lajonkaireana</i> .
<i>Trochus sarmato-anceps</i> .	<i>Hydrobia ventrosa</i> .
	<i>Hydrobia Frauenfeldi</i> .

Acest facies petrografic și paleontologic întâlnit la cota 290, care reprezintă un orizont superior calcarurilor oolitice, ne arată că depozitele concordante între ele, care alcătuiesc podișul, se pleacă de la Bârnova până aici cu cel puțin 50 m. Dintre afluenții de pe stânga cel mai important e pâraiașul Tufeștilor. Mai cu osebire versantul răsăritean prezintă pante foarte rezezi și rupturi mari. Între Tufeștii de Sus și de Jos, pe această coastă am întâlnit argile impermeabile nefosilifere pe la cota 240, în sus urmează un strat gros de nisip alb-micafer de peste 20 m., conținând *Hydrobii* și având o stratificațiune încrucișată; peste dânsul stă un strat subțire de oolit roș cu sfărmături de scoici nedeterminabile. El suportă un pat de argilă gros de 5 m. trecând în sus în nisipuri roșcate, argiloase cu trovanți și lentile de grezie cenușie dură. Caracteristic la acest complex este că lateral și nu pe mari distanțe faciesurile se încrucișază, se subțiază, sau se mai îngroașă sau le înlocuiesc nisipuri cu alte aspecte. — Este, dar, un complex cu o încrucișare de faciesuri și chiar în cuprinsul aceleiași pățuri stratificațiunea torențială e evidentă.

Sub acest aspect, depozitele se întind spre sud, unde la satul Dracseni apar pe coasta prăpăstioasă la răsărit și sud de sat.

Aici, însă, am găsit jos de tot, sub cota de 200 m. argilele bazale nisipoase, ascunse de loess. Ele sunt deschise, după cum am aratat și cu o altă ocaziune (16) pe gârla adâncă a satului pe-o grosime destul de apreciazabilă. Sunt destul de fosilifere, însă numărul speciilor e redus numai la:

Macra fragilis var. *buglowensis*
Cardium cfr. *obsoletum*
Ervilia podolica var. *dissila* Sokol
Modiola cfr. *submarginata*.

Prin împingerea puternică a depozitelor groase de deasupra, ele au fost scoase din poziția lor orizontală și încrețite în valuri destul de înguste. Pe cursul pâraului Rebricea, pe coasta răsăriteană, în jos de Borosești nu am mai întâlnit orizontul superior cu fauna salmastră de cât în podișul dela Bodești sub formă de nisipuri și grezii slabe con-



ținând în bună parte fauna dela Borosești. Spre sud dispar complet, sau mai clar fiind, numai sunt vizibile. Depozitele argilo-nisipoase cu *Congerii* și *Melanopsidae* iau o mare dezvoltare. Astfel e la Sasova, Rădiu. Peste acestea se întinde pături groase, de loess.

Pe versantul drept al Pârâului Rebricea, începând din cursul său superior, am constatat că muchea dealului de deasupra satului Cărbunari este alcătuită din nisipuri albe și roșietice, suportând în punctele cele mai înalte straturi de grezie de o mare duritate ce conțin impresiuni de frunze și Helicide. Pe pârâul Cărbunarului, unde totul este acoperit de nisipurile cărate de sus, se văd blocuri enorme din acea grezie dură cenușie prăbușită de pe muchea dealului. Satul Grajdurile este așezat pe depozite argilo-nisipoase ce conțin *Congerii*. Fântânele care s'au săpat au traversat aceste depozite pe grosimi destul de mari ca să ajungă la stratul impermeabil, — argila bazală — pe care stau direct.

Aceste depozite nisipoase cu vine de argilă iau o mare dezvoltare, fiind lipite de coasta apuseană a dealului Movilița. Se poate urmări în gârlele foarte adânci ce le taie, — pe o grosime ce trece 60 m.

În aceste nisipuri, dar mai ales în faciesul argilos am recoltat:

Congeria Neumayri var. *moldavica*
Melanopsis Sinzovi
Anodonta unioides
Planorbis Mantelli
Helix sp.

Se ridică pe coastă chiar peste cota de 300 m. Lateral se vede și argila bazală care la suprafață e puternic transformată în luturi hleioase galbene. Stratul calcarului oolitic nu este vizibil. Sus pe creastă, însă, deasupra cotei de 300 m. apar grezuri cu faună salmastră. În sus urmează imediat un strat de marne conținând aceeași faună salmastră cu *Cardium obsoletum*, *Modiola navicula*, etc.

Obșnuit peste acest strat de marne fosilifere, între cotele 340-360 apar sus pe tapșan, porțiuni acoperite pe o grosime de aproape 1 m. de blocuri mai mari și mai mici de calcare și grezii oolitice dar mai ales formați din grezie cenușie foarte dură care se găsește în vârfurile cele mai înalte. Blocurile arătând fenomenul de rulare ne arată existența terasei de 200 m., pe care am aratat-o ca fiind de vârstă pontică s. str. (Vezi morfologia regiunii).

Către punctul trigonometric **Scheia** apar nisipuri roșietice, alternând cu altele argiloase, având stratificațiunea torențială. De jur împrejurul punctului trigonometric și chiar aici sunt deschise cariere, unde am putut observa că se află bancuri puternice de o grezie dură cenușie, puțin micaferă, cu nodule de argilă, cu aspect scorburos. Între bancurile acestea se găsesc nisipuri și argilă ce conțin gips cristalizat. Și aici te izbește stratificațiunea torențială. Proveniența acestora se explică ușor prin faptul că această grezie conține în primul rând o faună și o floră fosilă continentală.

Este exact orizontul corespunzător care e atât de bine dezvoltat în valea Crasnei, și pe care l'am descris.

În eșantioanele luate am aflat următoarele forme faunistice:



*Helix coarctata**Helix inflexa v. Martens**Helix Bernardii**Hyalina subnitens**Planorbis Mariae**Vertebră de Aceratherium*

și următoarele specii de Dicotile donate, a căror frunze au lăsat în această grezie impresiunile în culoare roșietică a oxidului de fer anhidru

*Carpinus grandis**Laurus princeps**Populus latior**Nerium sp.*

Începând cam din dreptul satului Cărbunari, spre sud pe poalele dealurilor s'a așternut loessul în pături când mai groase, când mai subțiri. Astăzi au rămas numai peteci ici și colo, fiind spălat în cea mai bună parte de apele sălbatice.

Ceva mai spre sud de Grajduri, pe coastele de la Valea Satului Corcodel, Ciocârlești reapar ici și colo depozitele nisipoase cu *Congerii*. În coasta dealului Faurului, deasupra satului Valea Satului iese la iveală marginea ruptă vestică a «platformei structurale Scheia». Grezurile cu *Mastra variabilis*, *Cerithium disjunctum*, *Cardium obsoletum*, *Pholas dactylus*, ies la iveală sub formă de placă groasă masivă. Aici apare argila bazală până la cota 290 m. Întrucât profilul pe care l-am obținut aici e aproape identic cu acel căpătat pe marginea răsăriteană și sudică a platformei, îl vom da în întregime acolo. Pârâiașele afluențe ale Rebricei de pe dreapta, cum e acel al Căueștilor, își trag apele din pânza puternică a argilei bazale care se ridică până aproape de altitudinea dată. Ele scot la iveală de jur împrejur depozitele care alcătuiesc această frumoasă platformă.

Spre sud de satul Căuesti, placa tare a calcarurilor oolite și a grezurilor dispare complet. Dealurile care ating chiar cota de 300 m. formează regiunea dealurilor mici din interiorul podișului. Pe acest flanc al Rebricei, și pe afluenții din această parte a sa, se constată numai existența argilei bazale, care e foarte scăzută din punctul de vedere al altitudinii, datorită, în primul rând unei puternice, chiar ași putea spune extraordinar de puternice eroziuni, care a spălat toate depozitele, pe care în toate părțile am văzut, că le suportă argila bazală, și chiar din aceasta, o mare grosime. Argila aceasta de temelie e învălăită de o foarte groasă manta alcătuită de depozitele argilo-nisipoase ale *Congerilor*. Iar peste dânsle se află în mare parte loess. Întrucât pe Valea Stavnicului, aceste depozite sunt mult mai bine deschise și mai fosilifere, le voi descrie cât mai amănunțit din acea parte, când voi vorbi de această vale.

Pe valea Rebricei, se continuă până în valea Bârladului. Pe ici pe colo, se văd urmele teraselor, care au fost săpate în aceste depozite.



5.

Valea Stavnicului.

În partea sa cu totul superioară păstrează o direcțiune vest-est. Începând, însă, cam din dreptul satului Hadâmbu, spre sud ea păstrează o direcțiune nord-sud, paralelă cu cea a Rebricei. Este atât de adâncă, în cât pe flancurile ei se poate urmări succesiunea diverselor pături pe grosime de cel puțin 200 m.

Pe partea sa stângă și în regiunea superioară, dealurile sunt alcătuite în întregime de argilă bazală, transformată în hleiu galbăn; iar peste dânsle nisipuri. E tocmai ceea ce am observat pe versantul nordic al culmei de la Voinești, Budești. Aceste nisipuri superioare au fost mult spălate de apă și cărate în bună parte pe coastă. În afară de aceste aluviuni, sub formă de lehm pătat nisipos, în regiunea cătunului Găunoasa, sub formă de petece reduse apar, lipite de coasta argiloasă, nisipuri cu *Congerii*, care în trecut îmbrăcau de jur împrejur soclul argilos al Platformei Șcheia.

Platforma Șcheia.

Studiul depozitelor care alcătuiesc această frumoasă platformă este, cred, cel mai interesant. Ași putea spune, cu drept cuvânt, că istoria acestei platforme, ne arată pe cea a întregului podiș moldovenesc. Aici sunt reprezentate aproape toate faciesurile și petrografice și paleontologice pe care le-am descris în podiș. În adevăr, reprezintă nucleul întregii regiuni studiate.

Variațiunea faciesurilor și raporturile între toate orizonturile reprezentate aici, ies în perfectă evidență în profilurile naturale care le reprezintă ruperea platformei spre apus și sud.

Pe aceste coaste, am urmărit argila bazală, în parte transformată la față în hleiu roșietic și acoperită de petece de aluviuni nisipoase și blocuri de grezie și calcare oolitice, aduse de apă de sus. La cota 310 m. de jur împrejurul dealului se înșiră șipote, din care Izvorul cel Mare are un puternic debit de apă excelentă la băut. Ele arată fața superioară a argilei de bază impermeabilă.

În mod concordant urmează peste dânsa un subțire strat de nisip roșietic iar peste acesta puternicul banc de grezie oolitică. Pe partea de sud a platformei, în special la carierele Inima Florești, se exploatează de un mare număr de ani această piatră. Bancul acestui oolit, care în total atinge grosimea de aproape 8 m., este alcătuit din pături perfect paralele între ele și separate prin strate foarte subțiri de nisip. Aceste strate ating grosimea și de 2 m. Ele în carieră sunt exploatate, scoțându-se lespezi de dimensiuni mari cu fețe perfect paralele. Se cunoaște această piatră chiar în Iași, unde se întrebuințează foarte mult în construcțiile și monumentele din cimitire, apoi ca postamente de grilajuri. Roca aceasta constituie una din principalele bogății ale locuitorilor de prin satele apropiate. Locuitorii din Șcheia sunt mai toți exploatareții petrii de «Inima Florești».

Către partea superioară, bancurile devin mai oolitice și mai fosili-



fer. Stratele inferioare conțin rari forme care se găsesc în masa rocii unde și unde.

În întreg cuprinsul acestui orizont, dar mai cu deosebire în calcarul oolitic roșietic mărunț de la partea superioară am recunoscut formele :

Mastra podolica.

Cardium irregulare.

Solen subfragilis.

Modiola volhynica.

În cuprinsul bancurilor oolitice superioare s'a petrecut puternice fenomene de disolvire a calcarurilor și cristalizarea acestora pe fețele externe sub formă de cruste spatice roze, stalactite, perdele, etc.

Imediat deasupra lor se văd strate fine alcătuite din o argilă vânată puțin nisipoasă. (fig. 15). Grosimea totală a păturei atinge aproape 4 m. Argila e foarte sfârmăcioasă, crăpată perpendicular pe direcția de păturare, în cât, în multe locuri e alcătuită din plachete fine.

Ea cuprinde câteva forme:

Mastra fragilis?

Modiola navicula.

Cardium obsoletum.

Hydrobia ventrosa.

Alge carbonizate.

Aceste argile fiind impermeabile, fac cu puțință formarea unei a doua pânză de apă incomparabil mult mai săracă ca cea inferioară, dară prin faptul că pe dealul Muncel, pe fața platformei, ele se ivesc la suprafață, dau puțința stagnerii apelor sub formă de mlaștini destul de întinse.

Peste acest strat argilos, în muchea ruptă vertical dinspre șesul Găunoasei, unde această muchie este mai înaltă, se arată un complex de faciesuri petrografice încrucișându-se unele cu altele, pe o grosime de aproape 15 m.

Iată în acest punct cum aceste pături, unele mai subțiri altele mai groase, se succed.

Imediat deasupra argilei supraoolitice („humoiul“) urmează în mod gradat marne nisipoase trecând pe nesimțite în nisipuri roșietice cu plăci subțiri de grez cu aceeași colorațiune. Peste acest strat urmează

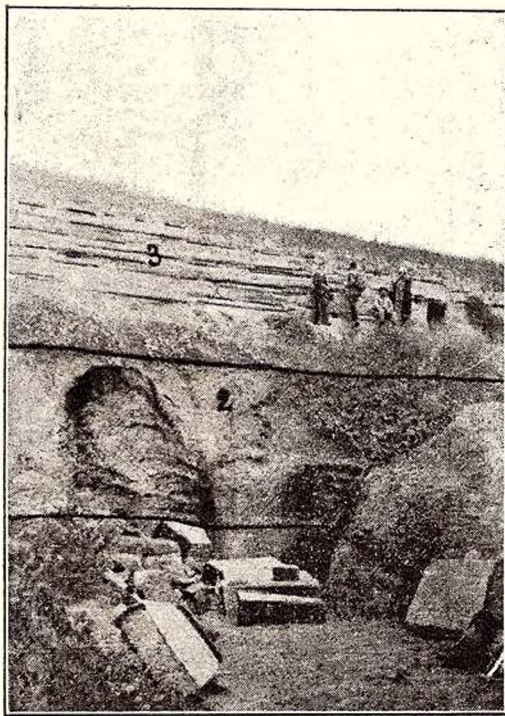
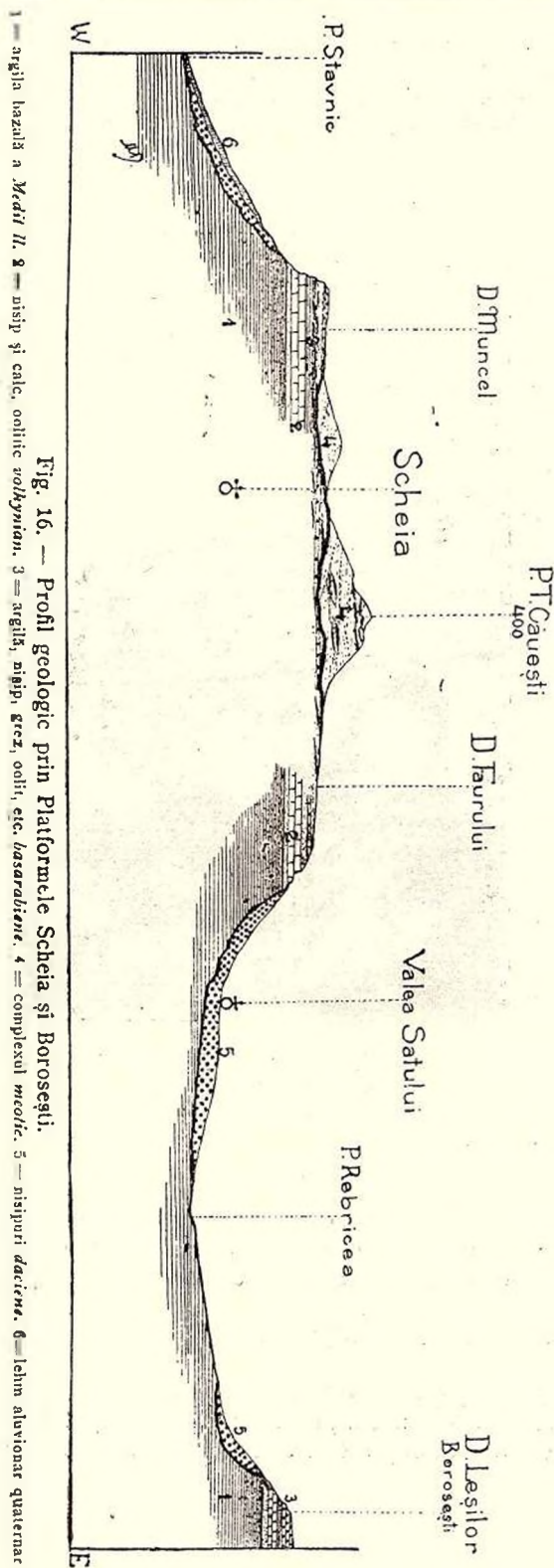


Fig. 15. — Exploatarea calcarului oolitic la Cariera Inima Florești-Șcheia.

1 — calc. oolitic, 2 — argila supraoolitică, 3 — nisip și grez.
(fotogr. M. David).



un grez calcaros sub formă de plachete, cu nisip printre acestea, iar la partea superioară ia aspectul unui grez cavernos, ca și cum ar fi fost concentrațiuni de calcar și apoi a fost disolvit și cristalizat pe fețele grezului sub formă de cruste de calcită și stalactite.

Îi urmează un strat mai puternic de nisipuri albe puțin micaferoase și destul de calcaroase. În acesta, mai ales, se observă una din cele mai frumoase stratificațiuni încrucișate. La partea sa superioară am observat un strat subțire de o grezie cu oolite, iar deasupra ei nisipuri și plăci de grezie friabilă. E foarte interesant de remarcat faptul că fața cu totul superioară a acestor plăci de grezie prezintă o puternică crustă de oxid de fer roșie, capată sub acțiunea puternicei insolațiuni la care era expusă plaja foarte joasă a mării ce a lasat aceste depozite. Se văd crăpăturile sub acțiunea uscăciunii în nisipul lăsat de apă, și apoi cimentat; și ceea ce ne face să credem că cu depunerea acestor ultime depozite regiunea se apropia de un regim continental prin retragerea apelor, e faptul, că pe aceleași fețe se văd impresiunile picăturilor de ploaie, dar mai ales frumoasele «coprolite» ce ne arată că în adevăr avem a considera o regiune de țărm pe care trăiau păsările acelei vremi.

Acest complex conține una din cele mai bogate faune. În special în nisi-

purile cu stratificațiunea tipică încrucișată fosilele formează bancuri compacte întocmai ca într-o plajă marină. Nisipul fiind prea ușor luat de ape, formele sidefoase admirabil conservate, spalate de nisip, le găsești gata pregătite pe prispale de grezie ce iesă din mal desgolite de apă.

Iată speciile pe care le-am găsit în acest orizont:

<i>Mastra variabilis</i> var. <i>Fabreana</i> .	<i>Cerithium disjunctum</i> .
<i>Mastra podolica</i> tip.	<i>Trochus sarmato-anceps</i> .
<i>Mastra podolica</i> var.	<i>Trochus subanceps</i> .
<i>Mastra fragilis</i> ?	<i>Trochus cfr. biangulatus</i> .
<i>Modiola navicula</i> .	<i>Trochus margaritoideus</i> SINZ.
<i>Modiola volhynica</i> .	<i>Trochus striato-sulcatus</i> .
<i>Cardium Filtoni</i> .	<i>Bulla Lajonkaircana</i> ,
<i>Cardium obsoletum</i> spre. <i>C. Dombra</i> . ANDR.	<i>Bulla convoluta</i> ,
<i>Tapes gregaria</i> (forme mici).	<i>Hydrobia ventrosa</i>
<i>Tapes Gregaria</i> var. <i>crenelata</i> n. f.	<i>Hydrobia Frauenfeldi</i>
<i>Donax novorossicum</i> .	<i>Unio mactroides</i> n. f.
<i>Solen subfragilis</i> .	<i>Unio cfr. moravicus</i> HOERN.
<i>Pholas dactylus</i> .	<i>Helix pseudoligata</i> SINZ.
<i>Pholas pusilla</i> .	<i>Oase de pasăre</i> ,
	<i>Dinte de Squalid</i> .

Gheburile (fig. 16) ce stau pe fața superioară a platformei sunt alcătuite din nisipuri albe, roșietice, argiloase ce alternează între dânsese.

Profilul îl completează grezia dură pe care am descris-o la punctul trigonometric Șcheia.

Fruntea acestei platforme a fost complet învălăită de depozitele argilo-nisipoase ale *Congeriiilor*, însă o puternică eroziune a degajat această frunte lăsând în fața ei un orizont larg deschis.

Numai pe capătul sud-estic se mai razămă acele depozite care, după cum am arătat, constituiesc culmile joase până în valea Bârladului. Pe tapșanul larg în forma unei terase, care se întinde între satul Șcheia și Drăgușeni, loessul ia o dezvoltare mai mare acoperind depozitele de desubt. Dealul Tatomireștilor este complet alcătuit dintr'un nucleu puternic de argilă bazală învălăită gros de depozitele nisipoase.

Aici predomină nisipurile albe, micafere, puțin calcaroase, în care se văd din loc în loc vine roșietice și altele argiloase. În dealul Anina care e acoperit de pădurea dela Drăgușeni, spre vârful lui, iese, scos la iveală de apă, un banc de grezie destul de dură. Acest facies, însă, nu-i general, întru cât nu am constatat acest grez de cât în câteva puncte. Nisipul are stratificațiune torențială. În dealul Anina este destul de fosilifer. Din numeroasele forme recoltate am determinat:

<i>Congeria Neumayri</i> var. <i>mol-davica</i> .	<i>Melanopsis Entzi</i> .
<i>Congeria Gnezdai</i> .	<i>Neritina millepunctata</i> BRUS.
<i>Congeria subcarinata</i> .	<i>Neritina (Theodoxus) semiplicata</i>
<i>Congeria subcarinata</i> var. <i>cfr. botenica</i> .	NEUM.
<i>Melanopsis Sinzovi</i> .	<i>Neritina Licherdopoli</i> SABBA.
<i>Melanopsis Andrussowi</i> .	<i>Staja cfr. obtusaecarinata</i> .
	<i>Anodonta unioides</i> .
	<i>Limnea</i> sp.

Hydrobia aff. sepulcralis BRUS. *Sphaerium Stoianovici* BRUS.
Planorbis Nedici BRUS.

În cuprinsul nisipului am găsit și blocuri de calcar oolitic remaniate, precum și forme izolate, în special *Cerithium disjunctum* și *ruginosum*, păstrând adânci urme de rostogolire.

Mai la sud de Drăgușeni, am întâlnit depozitele acestea bine deschise și în dosul satului Căzănești, pe cursul râpei Călugărița cât și pe coasta dealului ce se află între acest sat și Glodeni. Aici pe lângă nisipuri se găsesc și paturi mai groase de argilă, iar lentilele de grezie moale și dură cenușie sunt mai puternic dezvoltate.

În aceste depozite am recoltat:

Congeria Neumayri var. *moldavica*.
Melanopsis decollata.
Limnium moldavicum.
Anodonta uniooides.
Planorbis Mantelli.
Limneus cf. socialis.
Hydrobiae.

În același orizont la satul Glodeni formele sarmatice remaniate ca și blocurile de calcar oolitic sunt foarte numeroase. La această localitate se poate vedea terasa cu prundiș a quaternarului inferior.

Pe coastele culmelor ce închid valea Stavnicului către vest succesiunea diverselor pături se prinde cu foarte mare greutate din cauză că materialul detritic sub forma unui lehm aluvionar nisipos și argilos, cu blocuri de calcare oolitice și grezuri provenite din orizonturile superioare ale podișului, ascunde aproape complet capătul păturilor. Cu toate acestea în câteva puncte am putut observa măcar unele paturi. Astfel la Hadâmbu pe coastă spre Schit se vede bine argila bazală care e profund transformată de agenții modifikatori, într'un hleiu galbăn. La Schitul Hadâmbului, forma tipică de podiș o dă o puternică placă de grezie calcaroasă, care la partea superioară e oolitică, conținând formele caracteristice ale acestui orizont inferior. Peste dânsul stau marne și nisipuri. Interesant de amintit aici, e faptul că lângă străvechiul Schit, în săpături apar blocuri mai mari și mai mici, până la adevărate prundișuri alcătuite în cea mai mare parte din un calcar oolitic alb, măscat. Acestea mi-au lăsat impresiunea existenței celei mai înalte terase, cea de 200 m., a cărei vârstă am determinat-o a fi pontică.

În dealul Comorei sunt, mai ales, dezvoltate marnele și nisipurile conținând cristali de gips, iar în dealul Șanțurilor, în rupturile dela fundul Ursitei, cât mai ales în rupturile ce se țin lanț dela Cheia Domniței spre punctul zis la Laița, iau o mare dezvoltare nisipurile albe, roșietice cu vine argiloase și cu lentile de grezie foarte tare, cenușie. La partea inferioară a nisipurilor se găsesc rari formele de *Mactre de tip caspic*, *Modiola navicula*, iar în partea superioară și în grezie sfârmături de *Helicidae* și *Planorbi* nedeterminabili. Aceste depozite cu totul superioare dezvoltate puternic stau probabil pe placa dură a orizontului calcarului oolitic. Nu am putut-o, în acest podiș nicăiri observa direct din cauza depozitelor de coastă formate din materialul carat de ape de sus. Ceva



mai la sud, însă, în culmea care desparte Mironeasa de Țibana, pe partea dinspre cel dintâi sat s'au deschis în coasta dealului pe la cota 350 cariere de unde se scoate calcarul oolitic întrebuintându-se la fabricarea varului în cuptoare cu totul primitive. În timpul războiului mai ales ales, aceste cuptoare au funcționat mult.

La sud de Mironeasa și până la satul Șendreni (Băcu), coasta apuseană a Stavnicului pe lângă mantaua lehmului aluvionar nisipo-argilos, cuprinzând o faună de gasteropode quaternare, sunt bine reprezentate și nisipurile, și argilele cu stratificațiunea torențială, cu blocuri de grezie și calcare oolitice remaniate. Aici, mai ales, pe coasta Doschina cât și pe aceea a Piciorului, în nisipurile care alternează cu strate argiloase verzui, am recoltat o frumoasă faună, din care se vede, că în apele ce au lăsat aceste depozite *Neritinele* și *Melanopsidaele* erau acele care domniau:

Congerina Neumayri var. *moldavica*
Melanopsis Sinzovi
Melanopsis Andrussowi
Melanopsis Lanzeana var. *rugosa*
Melanopsis Sinjana
Melanopsis Entzi
Neritina bessarabica
Neritina semiplicata
Neritina Barakovici
Neritina Licherdopoli
Neritina millepunctata.

Platforma Ipatele.

Deasupra satului Șendreni muchea este ruptă aproape vertical. Suindu-te pe această muchie, sus se deschide ochilor o față plană. E fața platformei Ipatele. Dacă pe coasta Doschina sau a Piciorului nu am putut prinde alcătuirea ei, pe partea tot atât de prăpăstioasă dela Slobozia se poate constata cu ușurință succesiunea păturilor care o formează. Aici sunt deschise, ca și deasupra satului Ipatele, cariere mari unde se scoate foarte activ piatra, ca și în carierile de la Șcheia. Pe coasta de la Slobozia acoperită în cea mai bună parte de materialul carat de sus, iar fruntea platformei fiind complet înfășurată de groase nisipuri cu Congerii, contactul între argila bazală și orizontul imediat superior nu l'am putut prinde, ci pe izvoare, l-am dedus a fi ceva mai sus de cota 300 m. Argila bazală pare a se ridica ceva mai sus în coasta dela Slobozia ca în cea a dealului Holciu. Peste argila bazală urmează o pătură de nisip argilos cu plăci de grezie calcaroasă, peste care vin bancurile puternice de grezie calcară de o duritate potrivită. Se lucrează ușor de aceea se caută tot atât de mult această piatră ca și cea dela Șcheia. Către partea superioară bancurile se subțiază lăsând o mai mare dezvoltare argilelor roșii nisipoase care conțin și lentile de calcar oolitic roșietic. Atât în grezia inferioară cât și în acest facies argilos am întâlnit formele:

Mastra podolica.
Solen subfragilis.



Cardium irregulare.
Cardium Fittoni (rar).
Modiola volhynica.
Modiola navicula.
Hydrobia Frauentfeldi.

Peste acest puternic banc astfel alcătuit urmează numai marne nisipoase albăstrii. Ele formează impermeabilul ce face ca pe fața platformei, întocmai ca la Șcheia, să stagneze apele sub formă de mlaștini întinse.

Pe fruntea acestei platforme se razămă o lungă colină joasă ce trece pe la Alexesti, Halița, deasupra târgușorului Negrești, perzându-se în șesul Bârladului la satul Parpanița. Ea este la fel alcătuită ca cea de la Drăgușeni-Căzănești-Gloden. Atât pe flancul ei răsăritean, la Frenchiugi, cât și la Halița, pe cel apusean, predomină nisipurile albe micafere, cu vine de nisip argilos. Nu am întâlnit acele numeroase forme ca în culmea de sub Șcheia. Aici am găsit numai *Congerina Neumayri* var. *moldavica*, *Melanopsis Sinzovi*, *Unio* și *Anodonta*.

E mai fosilifer la Halița și Frenchiugi.

6.

Depozitele de pe cursul inferior al pâraelor Șacovăț și Dagâta.

În cursul inferior al acestor pârae depozitele concordante ce alcătuiesc podișul se văd numai în câteva locuri, din cauză că sunt mai în toate părțile acoperite de bogate depozite de coastă, fie quaternare subformă de lehm aluvionar și loess, fie de depozitele mai groase ale Congeriilor. Între aceste două pârae, spre cursul lor inferior, se întind o serie de înălțimi joase a căror alcătuire nu diferă întru nimic de a celor ce se întind între platformele structurale și valea Bârladului. În această parte, însă, predomină tot atât de mult depozitele argiloase ca și nisipurile. La Borăști, pe Velna, la Cotic, Tungujei, Țibănești, Jigoreni sunt dezvoltate numai aceste depozite, care stau direct pe argila bazală. Pe valea Șacovățului se ridică spre nord până în dreptul Țibanei. Ceea ce, însă, e aproape constant la aceste depozite, în această parte a podișului, e lipsa de fosile aproape completă. Rar unde și unde am aflat *Congerina Neumayri* var. *moldavica*.

La Găureni (foaia Dagâta) aceste depozite alcătuite în marea lor majoritate de nisipuri albe, micafere, cu vine argiloase, cu blocuri de calcar oolitic și grezie dură din cele mai superioare straturi ale podișului, se ridică pe coasta dealului către Suhuleț până la o altitudine, neobișnuită (cu mult mai sus de cota 300 m.) Cuprinde și cristali de gips, mai ales, în faciesul argilos, iar din formele rău conservate nu am putut recunoaște decât un *Limneus* mult apropiat de specia *Limneus socialis*.

Platforma Suhuleț-Tansa. — În cursul inferior al Dagăței se individualizează această înaltă platformă.

Satele mari și frumoase se cațără pe coasta apuseană a acestei platforme, căutând pânza de apă care e foarte sus. Aici argila bazală se ridică deasupra cotei de 400 m. Ea este compactă, unsuroasă. Dea-

supra ci stă placa de grezie calcaroasă exploatată în carierele de la Tansa, care nu are grosimea pe care o are același orizont în Platformele Ipatele și Șcheia. Argila la contactul cu această grezie are *Cerithium disjunctum* și *Trochus* sp. Iar în grezie se văd formele de *Macra podolica*, *Cardium irregulare*, *Solen subfragilis*.

Înspre punctul trigonometric Tansa se văd deasupra acestei plăci de grez, marne nisipoase și apoi nisipuri.

Pe coasta dealului dintre Tansa și Suhuleț se văd și aici acele nisipuri roșietice de coastă. Capetele sudice a acestor dealuri mici de sub această platformă ca și acele de pe cursul pâraelor Șacovăț și Stavnici, prezintă terasele care sânt acoperite de loess decalcificat.

7.

Dealurile de la sud de cursul superior al Bârladului între Băcești și Buhăești.

Această înșirare de înălțimi ce se ține pe dreapta râului Bârlad și paralelă cu el, constituie în bună parte, rama de sud a podișului sarmatic moldovenesc. Cercetând o hartă a podișului, unde înălțimile sunt reprezentate prin cote, te isbește în primul loc deosebirea figurării acestor înălțimi față de ceea ce observi la nord de valea Bârladului. La sud de acest râu cotele se îndesesc foarte mult și devin de o sinuozitate accentuată, în care sinusurile dese sunt scurte.

E caracteristica unei regiuni foarte accidentată, cu pante extrem de repezi, mai ales către valea Bârladului, lăsându-ți impresia unei puternice „coaste”. Pantele rupte, câte odată aproape vertical, pâraele scurte dar foarte adânci, ce taie mădularele acestei culmi ne scot la iveală capătul păturilor care o formează, în profile naturale.

Pe un astfel de pârâu adânc, fie cum este acel al Ezerului, dela Băcești, dar mai ales Petrosul Dumeștilor, iese la iveală o extrem de importantă succesiune de pături, și prin variațiunea faciesurilor dar cât mai ales și prin altitudinea la care se ivesc diversele orizonturi. Pe coasta Petrosului, și pe tot parcursul acestui pârâu am întâlnit până pe la cota 230 m. depozitele argilo-nisipoase cu Congerii, stând într-o pozițiune tare înclinate spre valea Bârladului. Nisipul e roș, găsimu-se chiar cimentat într-o grezie friabilă cu acest aspect. În el predomină specia *Congeria Gnezdai* Brus.

Aceste depozite stau vădit lipite de coasta formată din argila bazală. Aceasta din urmă se ridică mai sus ca depozitele cu Congerii. Fața superioară a acestor argile compacte, conținând o mică proporțiune de nisip, se ridică până la cota 240 m. Ele cuprind, forma caracteristică a acestui orizont : *Macra fragilis* var. *buglowensis*.

Concordant peste argilă urmează orizontul greziei puțin oolitice în grosime de 5 — 6 m. Este alcătuită din puternice bancuri cu nisip și argilă nisipoasă între ele. Fața lor superioară e învălită de o pojghiță de oxid de fer roș și prezintă fenomenul de Rippelmarks.

Conține următoarele forme :



Macra podolica
Modiola volhynica
Modiola navicula
Cardium irregulare
Trochus biangulatus
Hydrobia ventrosa
Hydrobia Frauensfeldi
Aceratherium austriacum PETERS.—(măsea).

Altitudinea de 240 — 250 m. la care se află aici acest orizont față de cum se găsește în Platforma Suhuleț-Tansa deasupra cotei de 400 m., ne arată până la evidență că între aceste două localități distanțate numai cu 7 km, pârurile podișului cad spre sud cu o treaptă de 150 m. De sigur că această cădere o judecăm astăzi la această distanță lineară, fără a ține seamă de puternica eroziune a plăcii tari sarmatice, care i-au îndepărtat capetele astăzi la 7 km. În trecutul îndepărtat această cădere era și mai pronunțată, întrucât capătul păturilor fiind mai apropiate această denivelare în podiș trebuia raportată la o mai mică distanță.

Peste orizontul acesta dur, urmează aici la Petrosul, marne vinete nisipoase conținând *Macra mici fragile* și *Cardium obsoletum*. În sus înspre vârful La Căprărie de deasupra Dumeștilor Vechi, urmează în sus de argilă o alternanță de nisipuri albe, roșietice, argiloase, conținând lentile de grezie dură micaferă și cenușie. Vârful dealului fiind rupt de ape, ies la iveală nisipuri fine albe micaferă ce conțin o importantă faună.

Către partea inferioară predominând formele salmastre iar către partea superioară forme continentale :

<i>Cerithium disjunctum</i>	<i>Helix Sylvana</i>
<i>Macra Karabugasica</i>	<i>Helix Ligeriana</i>
<i>Planorbis cornu</i> var. <i>Mantelli</i>	<i>Helix inflexa</i> v. <i>Martens</i>
<i>Helix coarctata</i>	<i>Helix Sylvestrina</i>
<i>Hyalina subnitens</i> .	

Înspre sud și înspre răsărit aceste depozite iau o dezvoltare considerabilă, întocmai după cum am constatat pe valea Crasnei.

Lângă satul Dumeștii Vechi se ridică o creastă de deal mult mai joasă, numită dealul Liciului (în foaia Băcești, unde e figurat, nu-i însemnat). Această mică culme a cărei față superioară pare a reprezenta topografic terasa de 100 m., este alcătuită la fel cu culmile joase de la nordul Bârladului. Scheletul dealului e format din argila bazală care e învălită de o puternică manta de nisipuri, argile și la partea superioară pături de grezie argilooasă compactă. Materialul e așezat în pături aproape orizontale. În grezie, în special, e domnia *Congeriilor*, iar în tot complexul am recoltat :

Congeria Neumayri var. *moldavica*
Congeria subcarinata
Congeria Gnezdai
Anodonta pontica



Anodonta unioides
Lamna aff. Kobelti. BRUSS.

La răsărit de această localitate, se pot urmări aceste depozite nu numai pe flancurile dealului care formează direct thalvegul Bârladului dar și pe toate pâraiașele ce ies din această culme. Foarte bine dezvoltate, însă, le-am găsit pe Valea Plopoasa și Mahalagia. Aici alternează nisipurile cu argilele. Predomină, însă, nisipurile albe și roșietice cu structura torențială, cu blocuri și forme de ale orizonturilor inferioare ale podișului cât și blocuri de grezie dură din orizontul cel mai superior. Se ridică pe coastă până la cota 280 m., învălind totul. În depozitele de pe aceste văiugi am recoltat :

Congeria subcarinata *Neritina crenulata*
Congeria Gnezdai *Neritina millepunctata*
Zagrabica sp.

Pe aceste pârae poalele culmelor fiind învăluite până la altitudinea pomenită, în sus de ea am observat complexul din dealul Petrosului de la Căprărie. Aici însă, iau o mai mare dezvoltare argilele nisipoase în care am găsit foarte numeroase forme, dar din cauza relei conservări nu am putut determina decât :

Hyalina subnitens *Planorbis Mariae*

În împrejurimile satului Rafaila acest complex ia o dezvoltare foarte mare. În pădurea lângă Schitul Rafaila, se află rupturi mari în coasta dealului între cotele 320—360. În aceste rupturi am constatat că peste nisipuri și argile, urmează bancuri puternice de grezie cenușie extrem de dură, apoi o grezie scorburoasă de aceeași duritate conținând trunchiurile de arbori silicificați. În special într'un facies de grez cu nodule de marnă dură și impregnat puternic de oxizi de fer, se întâlnesc Helicidae ca *Helix inflexa*, *coarctata*; urmează apoi un strat de nisip, o marnă foarte dură ce suportă argile foarte bogate în cruste și cristali de gips, iar peste acestea, nisipuri de un roș intens și apoi albăstrui.

Piatra dură e foarte exploatată.

La sătucul Huc, de sub mantaua de loess, care se ridică pe coastă și mai sus, depozitele argilo-nisipoase ale Congeriilor libere se fac cu deosebire vizibile, conținând :

Congeria Gnezdai
Congeria Neumayri var. *moldavica*
Anodonta angusta
Anodonta unioides

Dar foarte interesant pe această coastă e faptul, că pe la cota 225 în rupturile pronunțate ies la iveală de sub nisipurile Congeriilor, pături orizontale de argilă fosilifere în care am recunoscut formele :

Mastra karabugasica *Mastra subcaspia*
Modiola navicula

Depozitele cu Congerii se continuă spre răsărit, găsindu-le fosilifere la Valea Mare și Poiana, rădicându-se cel mult până la cota 260 m.

La Poiana predomină nisipurile roșietice cu formele :



Congerina Neumayri var. *moldavica*
Anodonta uniooides
Helix aff. Doderleini

În capătul nord vestic al dealului Oșeștilor deasupra Poenii, pe vârful dealului se află grezuri de tipul exact al celor din dealul Liciului Dumești.

Deasupra satului Voinești, am găsit pe la cota 180 m. depozite foarte importante. De sub nisipul Congeriilor, în rupturi, iesă la iveală grezuri moi roșietice foarte fosilifere, conținând o faună salmastră cu totul deosebită de cea a nisipurilor care se razămă pe dânsle. Între numeroasele forme, am recunoscut principalele specii care ne arată că avem orizontul imediat superior de peste calcarul oolitic.

Tapes gregaria (forme mici)
Cardium Filtoui

Modiola navicula
Cardium obsoletum

Peste acest orizont stau puternicele depozite argilo-nisipoase conținând Helicidae. Ele iau o mare dezvoltare, mai ales, în zarea de la Oșești.

B.

STRATIGRAFIA.

1.

ORIZONTURILE PETROGRAFICE.

Căutând să trag concluziunile ce isvorăsc din înșirarea faptelor pe care mi le-a dat un studiu amănunțit pe teren, constat că podișul sarmatic moldovenesc este alcătuit din o succesiune de straturi destul de variate. După cum am aratat ele ies bine în evidență în tot cuprinsul regiunii. Contactul între aceste pături se prinde ușor în profilurile naturale foarte numeroase pe care flancurile văilor adânci le scoate în evidență. Acolo unde, în profilurile locale, nu se poate prinde pe același plan vertical acest contact, la dreapta sau la stânga pe o mică distanță ese, de sub depozitele ce acopăr coasta, tocmai ceea ce în profilul studiat nu prezintă toată claritatea. Având în vedere că partea cea mai înaltă a podișului este alcătuită din depozite mobile, sub formă nisipurilor necimentate sau nici macar presate, pe grosimi destul de mari, regiunea totuși se poate studia cu ușurință, distingând depozitele în situ, de cele carate de apele salbatice și depuse de multe ori chiar sub formă de pături orizontale, cât de sus, pe coastă.

Dacă ași imagina un profil sintetic al întregii regiuni, constat că înălțimea acestuia, în care sunt reprezentate toate orizonturile în grosimea lor maximă, ar fi aproximativ de cel puțin 600 m. Intrucât paturile care îl alcătuiesc sunt înclinate spre sud est, acest profil trebuie de



urmărit în această direcțiune pe un plan ipotetic, înclinat, ce cade spre nord și care s'ar înfinge în șesul Bahluiului. Aceasta se poate urmări, în special, pe valea cea mai adâncă, a Prutului, și care păstrează și aceeași orientare aici ca și înclinarea păturilor.

În acest profil succesiunea păturilor ar fi reprezentate în următorul mod :

I.

La bază pe o grosime de aproximativ 250 m. stă argila vânăță de bază. Această grosime o găsim în profilul de pe pârâul Vămeșoaia de la Repedea-Iași. Ea trece în multe puncte ale regiunii prin argilă nisipoasă în nisipuri ce cuprind în interiorul lor strate lentiliforme de o grezie foarte dură albastră, cum e pe pârâul Vâlcelelor, cenușie pe pârâul Vărăria-Dobrovăț, și alcătuită din foarte fine nisipuri cimentate. Aceste nisipuri stau într-o strânsă dependență de puternicile straturi ale argilei. Nisipurile au grosimi, câte odată, destul de apreciable cum le-am constatat tot pe pârâul Vărăria-Dobrovăț, unde ating în totul o grosime de peste 20 m.

Argila bazală cu straturile de nisip și grezie dură pe care le susține și care stau într-o perfectă concordanță de păturare și geneză, formează în podișul moldovenesc primul orizont petrografic.

II.

Peste acest orizont urmează în mod concordant, de păturare numai, un orizont care se prezintă și mai uniform încă în tot cuprinsul regiunii. Este orizontul cunoscut, în genere, sub denumirea de « Calcare oolitice ». Acesta, în profilul sintetic atinge o grosime de peste 60 m., având cea mai mare desvoltare în rama de nord a podișului, în culmea Păun-Repedea-Bărnova. Chiar acolo, unde orizontul nu-i alcătuit în întregime de bancuri masive, ci între ele se interpun nisipuri și argile nisipoase, predominarea o au tot calcarele. Lateral, însă, și chiar acolo unde calcarurile oolitice sunt foarte bine reprezentate, orizontul începe fie prin nisipuri (Răducăneni, etc.) fie prin grezii calcaroase cu o structură fină încrucișată cum e la Repedea, la Focșasca, etc., și iau, aceste grézuri, o desvoltare atât de mare, încât alcătuiesc în întregime orizontul.

Se recunoaște însă ușor nu numai după fauna care o conține absolut identică cu a calcarului, ci și prin faptul că în cuprinsul grezului se observă și fine oolite răspândite rar sau concentrate într'un fel de buzunare. (Petrosu-Dumești, Scheia-Vaslui, Ipate, etc.).

Acest fapt dă caracterul de uniformitate orizontului. Prin urmare, cu drept cuvânt voi putea spune că: al doilea orizont petrografic din podișul moldovenesc e acel al calcarurilor oolitice.



III.

În ordinea normală peste acest orizont, în profilul sintetic, este reprezentat un complex de pături a cărui întindere e mult mai redusă ca a orizonturilor inferioare, și care se caracterizază prin o mare variațiune a faciesurilor petrografice atât vertical cât și orizontal. Tipul acestui complex ni-l redă dezvoltarea lor în dealul Cetățuia Dobrovăț, dar mai ales în platforma Scheia. Grosimea sa astăzi e redusă numai la aproximativ 20 m; cu mult înainte de a se depune peste dânsul păturile de la partea superioară a podișului, acest complex a fost cu mult mai gros, însă fața sa superioară prezentând vădite urme de eroziune, ne arată că mare parte din materialul său mobil a fost spalat, transportat de ape.

Acest complex începe pretutindeni cu marnele supraoolitice, care lateral pot fi argile vinete și unsuroase, sau argile nisipoase. Este o pătură în podiș care e intim lipită pe calcarele oolitice, și a cărei grosime poate atinge aproximativ 5 m. De multe ori am găsit-o dezvoltată în dauna faciesurilor petrografice pe care le suportă de obicei. Restul e alcătuit din o alternanță de straturi subțiri de nisipuri de diferite colorațiuni (albe, vinete, roșii) de grezii moi sau dure, de grezuri scorburoase, sau cu oolite și chiar calcaruri oolitice de obicei roșietice și cu prund carpatic. Predomină, însă, nisipurile cu fină stratificațiune încrucișată, după cum chiar aceste faciesuri lateral se încrucișează între dânsule. Pentru a-l deosebi de complexul cu dezvoltarea enormă de deasupra lui, acestuia, care urmează în ordinea normală peste calcările oolitice, îi voi da numele de «complexul inferior» al podișului reprezentând al treilea orizont petrografic.

IV.

În mod *aparent* concordant peste complexul inferior de pături urmează «puternicul complex superior» al podișului și care spre sud de limita dată în această lucrare podișului sarmatic, alcătuește aproape în întregime regiunea dintre Siret și Prut.

Acesta, în regiunea care mă privește, a fost luat la un loc împreună cu complexul inferior, de către Domnul SEVASTOS. Dacă din punct de vedere petrografic deosebirea între ambele complexe e pronunțată, apoi din punctul de vedere al faciesului faunistic, deosebirea e atât de mare, în cât nu mai poate lăsa loc nici unei discuțiuni. Pe rama de est și pe cea de sud, acest complex superior, ia proporțiuni considerabile în raport cu cel inferior.

Obișnuit, seria o încep marnele calcaroase sau argiloase (marnele superioare ale D-lui SEVASTOS) conținând și o proporțiune însemnată de



nisip. Ele sânt albastre-alburii. Grosimea lor variază de la o localitate la alta. Cea mai mare grosime e de cel mult 10 m. Considerând acest facies în tot cuprinsul regiunii, iese clar în evidență, că mai cu seamă înspre partea nordică este mult mai dezvoltat și cu caractere faunistice salmastre, iar înspre sud e mai redus, prezentând aceleași caractere continentale. Seria, însă pretutindeni începe cu aceste marne. Deasupra urmează o succesiune foarte variată și în sus și lateral. Profilul de la Bunești, de pe valea Crasnei, dă într-o bună măsură ideea acestei succesiuni. Peste marne, nisipuri albe, calcaroase, micaferoase cu vine argiloase cu structura torențială, apoi grezie dură cenușie, iarăși nisipuri care suportă argile nisipoase și acestea la rândul lor marne calcaroase dure cu nodule de argilă. Li urmează marne argiloase cu gipsuri, care suportă nisipuri roșietice și acestea, grezuri foarte dure albastre. Peste acest banc lentiliform, care se poate urmări pe o lărgime mai mare, stau marne foarte dure calcaroase pe fața cărora sunt bogate cruste de gipsuri. Prin argile sfărâcioase se face trecerea la bancuri puternice de nisipuri albe roșietice, albastrii, pretutindeni caracterizate prin prezența trunchiurilor de arbori silicificați («crohuri»). Toate faciesurile prezintă mai mult sau mai puțin vizibil stratificațiunea torențială, dar mai cu deosebire nisipurile prezintă această stratificațiune cu totul caracteristică. Faciesurile chiar, în tot cuprinsul regiunii, nu prezintă caracterul de pături continui ci sub formă lentiliformă, se încrucișază între ele. În totul acest complex superior atinge grosimea de 250 m.

Toate aceste caractere individualizază perfect de bine complexul superior, constituind astfel, în cuprinsul podișului moldovenesc, cel de al patrulea orizont petrografic.

Aceste patru orizonturi petrografice, în succesiunea în care le-am aratat, alcătuiesc podișul propriu zis.

V.

Există în cuprinsul său, însă, și alte formațiuni petrografice, care stau pe orizonturile concordante într-o pozițiune cu totul discordantă. Sânt păturile „orizontului petrografic de coastă“, și pentru a' l deosebi de faciesurile mult mai nouă, ale quaternarului, îi vom adăoga încă denumirea „cu Congerii“.

Acest orizont este alcătuit din depozitele argilo-nisipoase, cu lentile și strate lentiliforme de grezie în cuprinsul nisipului. Astăzi reprezintă, din punctul de vedere al întinderii în această regiune, petece din o haină ruptă de ape, ce a îmbrăcat, odată, incomplet un relief foarte sculptat. Astăzi se prinde cațarat numai de coaste, ținându-se până la nălțimea orizontului al II-ea, al calcarurilor oolitice. Din această cauză, în



cuprinsul podișului, unde fenomenele de alunecare sunt frecvente, se întâlnesc puncte unde calcarul oolitic este împins peste aceste depozite de coastă, și care, neobservate cu toată încordarea, ar putea să te conducă la mari încurcări stratigrafice. Observate deoparte și de alta a văilor actuale până la aceeași altitudine, îți arată că altă dată ele au astupat aceste văi până la o înălțime destul de remarcabilă. În special în cursul inferior al afluenților de pe stânga Bârladului, pe care îi primește până la Vaslui, ar putea reprezenta acest orizont o grosime de aproximativ 180 m.

Sau acest orizont învâlcind complet orizontul I, al argilelor bazale, alcătuește în întregime culmile joase de la linia platformelor înspre valea Bârladului, sau aceleași mici înălțimi de la sud de Bârlad, ce stau lipite de marile culmi de la sud de această vale.

Orizontul de coastă al Congeriilor prezintă straturi cu o structură torențială evidentă.

VI.

Pentru a completa acest tablou, voi adăuga și pe acele formațiuni petrografice formate cu mult mai târziu. Este învâlcșul formațiunii aluviale de coastă și formațiunea loessului. În special cea dintâi are o mare dezvoltare, ca întindere. Este pânza care acopere coastele și de atâtea ori ascunde contactul între diversele pături și mai ales pe pantele joase ale coastelor, ascunde orizonturile inferioare. Formarea acesteia e ușor de explicat, când știm că podișul moldovenesc e format la partea superioară din orizonturile al III-ea și al IV-ea petrografice în care nisipurile mobile iau o mare dezvoltare. Acestea, împreună cu o însemnată cantitate de argilă și cu blocurile tari de grezie, ori calcare oolitice pe care variațiunea de temperatură, sub formă de îngheț și degheț și eroziunea apelor le-a detașat din paturile de stâncă, — au fost carate de apele sălbatice ce se scurgeau pe pante și depuse în cea mai mare parte pe clina dealurilor. Fenomenul are loc și astăzi, nu numai într'un îndepărtat trecut. Roca la care a dat naștere e în general un lehm nisipo-argilos cu blocuri, cu aspect loessoid. Cealaltă formațiune, a loessului, e mai puțin întinsă. Este, mai ales bine dezvoltată pe partea externă răsăriteană a podișului și pe cea nordică. Se întinde pe toate văile mai principale. În valea Bârladului acopere în diferite puncte, cum e în dreptul Negreștilor, — chiar albia majoră, și apa râului taie mici cañone în această rocă. Se ridică pe terasele inferioare, și în rari locuri se găsește tocmai sus pe platouri. În general expus mult timp la acțiunea directă a agenților externi, straturile exterioare au pierdut aproape complet calcarul, rămânând un lehm loessoid, unde prefacerile în rocă și acțiuni vechi de formarea solului, au adus și o îmbogățire în oxizi de fer,



dându-i o colorațiune mai roșietică, mai brună. Ar putea fi considerat în unele orizonturi ca o varietate de „terra rossa“. Către partea inferioară pe lângă că este mai calcaros, dar conține și concrețiunile de calcar, spalat de apă din păturile de deasupra, sub forma acelor figuri fantastice de „poupées de loess“. Loessul este plin de tubulețe vermiculare și conține buzunare de pământ negru, — «crotovinile» — cuibarele animalelor vertebrate (rozătoare) de stepă.

Ambele aceste formațiuni îmbrăcând, mai mult una de cât alta argila bazală, formează dealurile mici de pe marginile exterioare ale podișului, — fie în valea Bahluiului, fie în acea a Prutului.

Răspândirea mare a faciesurilor nisipoase și argiloase nu numai a orizonturilor superioare, dar mai ales a mantalei lehmului coluvial de coastă, față de cea a loessului, ne explică de ce sânt așa de mult răspândite în cuprinsul podișului moldovenesc, *podzolurile* în dauna *ciornoziomurilor*. Acest fapt adăugat la altitudinea și relieful accidentat al solului, ne arată de ce podișul sarmatic moldovenesc este o întindere de păduri, livezi, vii și nu o regiune eminentamente agricolă.

2.

VRĂSTA ORIZONTURILOR ȘI FORMAȚIUNILOR PETROGRAFICE.

Intr-o regiune ca a podișului moldovenesc, alcătuit dintr-o succesiune de pături aproape orizontale, avem deja un criteriu stratigrafic. Cu toate acestea, acest fapt e departe de a ne spune adevărata vârstă a fiecărui orizont sau formațiune. Deosebirile importante de la un orizont petrografic la altul, fac să apară ca individualități, născute prin prefacerile ce s'au succedat în timp, în mediul în care au luat ființă. Privirea intimă în cuprinsul fiecărui orizont, și trecerea de la unul la altul ne dau un mare ajutor la determinarea vechimei lor. Dar totui stă în considerare urmelor de viață animală sau vegetală pe care aceste orizonturi le păstrează în cuprinsul lor. Schimbările în mediile care au dat naștere orizonturilor petrografice cu individualitatea lor, nu au fost îndiferente vieții care trăia în acele mediuri. Succesiunea vieții în depozitele acestui podiș, ne dă, în primul rând criteriul de a vedea vechimea sa, trecutul său cu toate prefacerile la care a fost supus într-o așa de mare perioadă de timp.

Din descrierea păturilor în numeroasele profiluri pe care le-am dat, am aratat la fiecare și fosilele pe care le conțin. Din acest punct de vedere, constat că formele caracterizază cât se poate de bine orizonturile petrografice și împreună ne dau măsura aprecierii vrăstei depozitelor care alcătuiesc regiunea.

Arătându-le în ordinea vechimei lor, constat că în podișul moldovenesc sunt reprezentate:



I.

MIOCENUL.

a. Mediteranul II. Păturile de Buglowka.

Socul podișului moldovenesc, îl formează orizontul foarte puternic al argilelor bazale. Grosimea acestora, am aratat-o, a fi de 250 m. Aceasta reprezintă puterea acestui orizont, vizibilă, redată în profilurile naturale pe care ni le oferă versantul bahluiian al ramei de nord din podiș. Nu pot afirma că aceasta este grosimea reală a argilelor de bază. Cu cât ea se află și sub această grosime, nu o pot preciza. Sondajul făcut lângă Iași (38,50) în valea pâr. Calcaina în anul 1894, de către Ministerul de Domenii, pentru a obține un debit de apă necesar Școlii de Arte și Meserii, a pătruns 200 m., numai în argila bazală. Dar aceasta nu mi dă deslegarea de a adăoga această grosime la acea a profilurilor naturale, socotind împreună puterea argilei de bază la cel puțin 450 m., din cauză că sondajul s'a făcut în cuprinsul depresiunii Prutului, unde păturile se găsesc cu mult mai jos ca în cuprinsul podișului. De sigur că parte din grosimea argilelor în sondaj reprezintă aceleași straturi argiloase, care în rama de nord se ridică până la peste 300 m. înălțime. Faptul că la 130 m. în acest sondaj s'a găsit o pătură subțire de lignit (2--3 cm.), nu ne dă măsura de a aprecia că chiar această pătură s'ar găsi sub baza profilului nostru, întru cât în părțile cu totul superioare ale acestor argile de bază am găsit frunze de *Nerium*, carbonizate și chiar porțiuni mici de lemn lignitizat. Un sondaj făcut în regiunea de la Trei fântâni, sau pe șes, la Mogoșești ne-ar indica în adevăr grosimea reală a păturilor de argilă de la baza acelor din profilurile naturale. Minima grosime de 250 m., constatată în aceste profile, ne dă totuși ideea de putere a acestui orizont.

În cuprinsul acestui puternic orizont deosebim două faciesuri având între ele o deosebire, dar trecerea de la unul la altul se face atât de gradat, în cât aproape nu se observă. Primul facies este acel mai de la bază; sânt argilele plastice, albastre, unsuroase la pipăit care conțin o prea neînsemnată cantitate de nisip; pe când faciesul al doilea, care stă deasupra celui dintâi, reprezentat la partea cu totul superioară, este o argilă în pături subțiri, chiar câte odată atâta de subțiri că se rup în plachete fine (Osoiu, Coasta Bârnovei). Sunt din ce în ce mai bogate în nisip, de aici și colorațiunea numai este cea albastră, ci una cenușie, cafenie sau chiar brună. Dar principala deosebire stă în aceea că faciesul inferior e sarat, pe când acel superior nisipos e lipsit aproape complet de săruri.

În special în partea cu totul nordică a podișului, dar mai cu deo-

se bire la imediată vecinătate a acestuia cu depresiunea, pe Valea Bahlului și a afluenților săi, sau pe cea a Jijiei, după vremuri secetoase, în care timp evaporarea apei din subsol se face activ prin capilaritate, la suprafața pământului aduse și lăsate de această apă, se observă acea pulbere fină albă, ce contrastează cu subsolul argilos vânat, alcătuită din săruri deliquescente ca: ClNa , Cl_2 Mg , Cl^2Ca , MgSo^4 , etc. În special predomină sulfatii. Existența acestor săruri fac ca și apa de circulațiune internă, apa izvoarelor, să conție aceleași săruri. Sunt recunoscute izvoarele de apă minerală de la Breazu cu efectul lor purgativ. Aici, însă, predomină sărurile de Mg . La lucrările noi făcute pentru calea ferată Buhăești-Băcești, la stațiunea Todirești pe valea Bârladului, chiar un mic sondaj a dat peste apă sarată conținând și H^2S .

Ceeace este și mai caracteristic pentru acest facies sarat e faptul, relatat de d-l P. PONI în lucrarea pomenită, că în apa pe care sonda a întâlnit-o la 160 m, cu putere ascensională, predomina clorura de sodiu.

Toate aceste fapte ne vor da o însemnată mână de ajutor la determinarea vrăstei argilei bazale sarate, în care lipsa de fosile e completă.

Chiar acest orizont inferior sarat al argilei bazale, a fost considerat de către FOETTERLE (19) și COBĂLCESCU (15) drept orizontul cel mai inferior al Sarmaticului.

D-l SIMIONESCU (52), a aratat destul de clar încă din anul 1903 că partea mai profundă a argilelor bazale, ce formează temelia podișului, care petrograficește întru nimic nu se deosebește de Tegelul de Hoernal, s'a depus în apele miocenice marine, pe timpul când în Carpați se depunea o parte a Schlierului, iar pe marginea platformei rusești, care atinge Moldova în colțul ei nord-estic, se depuneau calcarurile cu *Lithothamnium* și marnele cu *Pecten* (*Tortonian*).

Pentru aceasta s'a bazat pe puternice argumente isvorâte din următoarele fapte :

a) *Din punct de vedere chimic*, condus fiind de aceleași date publicate de Domnul P. PONI, arată că apele ce ies din aceste argile conțin, în genere, cam aceleași principii chimice ca și apele ce circulă în regiunile salifere.

b) *Din punct de vedere paleontologic*, arată că puținile fosile scoase din sondajul dela Cârligi-Roman, au în cuprinsul lor forme, care deși sânt într'o stare de rea conservare, totuși face să se întrevadă oarecare diferențe de formele sarmatice tipice.

c) iar în al teilea loc ne dă următorul argument de ordin *stratigrafic*. În urma cercetărilor lui HILBER (23) în Galiția, rezultă că Sarmaticul acolo stă direct peste Saliferul miocen. Tot astfel și TEISSEYRE (62) a aratat că asemenea se prezintă lucrurile la noi, în Râmnicul-



Sărat, unde între Miocenul marin și Sarmatic nu există nici o lacună stratigrafică, iar în Bacău, la Brătești a găsit (63) *pături cu Nulipore*, intercalate aproape la limita între Salifer și Sarmatic.

Iar pe marginea «Platformei rusești», pe Prut, a găsit că Tortonianul fosilifer trece pe nesimțite la Sarmaticul ce cuprinde aceleași forme cu acel ce se găsește peste argila bazală în cuprinsul podișului.

Bazându-se pe aceste importante motive conchide că legătura între Tortonianul neritic de pe marginea platformei rusești și cu același din Carpați, se face neapărat prin argilele de sub Sarmatic, al căror facies arată că ele s'au depus în largul basenului unde adâncimea era mare.

Paralelizarea aceasta o găsesc cu atât mai întemeiată cu cât, după cum a arătat D-l Poni, partea mai profundă a acestor argile bazale (la 160 m. în sondajul amintit), conține săruri mai bogate în Clorură de Sodiu, care în Carpați, în lagunele ce se formau dealungul ridicării Carpaților, au dat concentrațiuni puternice sub forma zăcămintelor de sare, iar în largul mării adânci sarea bogată, pe care o conțineau apele, a făcut prin proprietatea ei electrolitică, să se precipite elementele cu totul fine împreună cu o cantitate de sare, cu ființele mici *planctonice* și cu rare bucățele de lemn și frunze ce erau împinse departe de țărm. Astfel s'au obținut argilele sărate și cu hidrocarburile gazoase din «ochiurile de gloduri»; aceste hidrocarburi sunt rezultatul descompunerii materiei organice a acestui mic și sărac plancton. Lipsa formelor care ar fi putut lăsa urme mai evidente de viața lor, atunci, nu întîmpină nici o greutate a o explica.

Argilele mai de la suprafață, care totuși conțin săruri, în care clorura de sodiu e mai puțin reprezentată ca celelalte, arată că apele-mume depunând întâi NaCl, mai păstrau în ele cantități suficiente de săruri delicvescente care s'au depus la fel odată cu argila. Este o succesiune absolut normală a păturilor, care, în felul cum sunt alcătuite îți arată până la evidență că depunerea lor este sincronică depunerii schlierului în Carpați, și anume a părții celei mai noi. Prin urmare orizontul cel mai inferior, acel al argilelor de bază sărate, reprezintă în podișul moldovenesc, mai ales dezvoltat pe rama de nord și în bună parte de est, **mediteranul II**.

Din considerațiunile care vor urma asupra celui de-al doilea facies nisipos și lipsit aproape de săruri a acestor argile de bază, va rezulta și mai evident vrăsta vindoboniană a primului facies sărat.

Păturile de Buglowka.

Chiar sub steva calcarurilor oolitice, aspectul argilei bazale se schimbă. Nici aceeași culoare, întrucât aici această argilă prezintă colorațiunea cenușie, până la brună.



E bogată în nisip, trecând în multe părți, la partea superioară cu totul în nisipuri albe, roșietice, în care se găsesc straturi lentiliforme de o grezie foarte dură formată din elemente foarte fine, ca cele constatate pe pâraele Vâlcelele și Vărăria Dobrovăț (foaia Codăești).

Nici forma de păturare nu e aceeași ca a argilei mai profunde, ale Medit. II. Aici, la partea superioară se observă o șistozitate; păturile ajung uneori subțiri, se crapă lesne pe fețele de păturare și în profiluri apar ca teancuri de plachete. Dar ceea ce este și mai deosebitor, e faptul că conținerea în săruri e atât de redusă, încât nu se fac niciodată vizibile pe suprafața ei, sub formă de eflorescențe. Acest fapt mă îndrituește să le consider aparte, ca un facies nisipos al argilelor bazale. În raport cu grosimea argilelor sărate ale Mediteran. II, ele se prezintă cu o putere de cel mult 60 m.

Privind grosimea în total a argilelor bazale, cum e bunăoară în spre Bârnova, Mogoșești, sau pe marginea răsăriteană cum e la Osoiu, etc., se poate constata cum trecerea dela faciesul inferior sărat la cel nisipos se face atât de nesimțit, încât aproape nu se observă. Prezența nisipurilor în cuprinsul faciesului superior al acestei argile bazale și apoi trecerea acestora în nisipuri, care iau o dezvoltare mare pe cele două pârae amintite mai sus, ne arată că în condițiunile batimetrice ale mării care lăsa aceste depozite, s'a petrecut o importantă schimbare. Fie prin umplerea lentă a basinului cu materialul detritic, fie prin ridicarea fundului prin o lentă mișcare pozitivă, adâncimea apelor e mică, dând puțința ca în loc de simple argile să se depună și material detritic de calibru mai mare, — nisipurile).

Această schimbare batimetrică a făcut cu puțința ca să apară în aceste ape și forme mai bine organizate, lăsându-ne probe evidente de existența lor.

Mai în toate părțile, unde iese la iveală de sub orizontul calcarelor oolitice, capătul păturilor argilei nisipoase de bază, ele nu sunt lipsite de scoici. Pe rama de nord, la Bârnova, pe cea de est la Osoiu, Covasna, Răducăneni, în spre centrul podișului, la Dracseni, pe pâraele Nastea, Vărăria-Dobrovăț, Vâlcelele, Rădiu Gălian, ca și pe rama de sud, în coasta Petrosului-Dumești, am întâlnit în acest facies fosile. Formând o singură listă din cele căpătate în toate aceste localități vom avea:

Mastra fragilis var. *buglowensis*. LASK.

Mastra cfr. *podolica*. EICHW. (formă mică).

Ervilia sp.

Ervilia podolica var. *dissita*. EICHW.

Ervilia trigonula. LASK.

Tapes sp. (de talie mică).



Cardium cfr. *obsoletum*. LASK.

Cardium cfr. *Scyloiticum*. SOKOL.

Modiola submarginata. LASK.

Modiola sp.

Donax cfr. *rutrum*. SOKOL.

Solen subfragilis. EICHW.

Phollas sp. (de talie neobișnuit de mare).

Trochus angulatus. EICHW.

Mohrensternia (Risoa) *inflata*. ANDR.

Mohrensternia (Risoa) *angulata*. EICHW.

Hidrobiae.

Pe lângă formele indiferente, care se găsesc și în orizonturile superioare argilei bazale, cum este de ex. *Solen subfragilis*, *Trochus angulatus* și chiar *Risoinele*, rămân forme care sunt cantonate exclusiv în aceste pături. LASKAREW (28) în Volhynia și SOKOLOV (59) în spre sudul Rusiei, în golful de la **Konka**, și mai în urmă ANDRUSSOV (2) în peninsula **Kertsch** și **Taman**, ne arată că aceste forme păstrează o mare afinitate cu formele mediteraneene miocenice, și se diferențiază mult de tipurile sarmatice. Sunt adevărate forme de trecere, mutațiuni, după acești autori, a unei părți a faunei mediterane miocenice la formele salmastre ale Sarmaticului.

Atât în Volhynia, cât mai ales în basenul golf. Konka și peninsulele Kertsch și Taman pe lângă formele citate de aici din argilele nisipoase nesărate, mai sunt și alte forme care se ridică în sus din Mediteranul al II-lea, fiind tipuri complet marine.

Acolo intimitatea formelor de trecere se vede clar cu a celor marine. La noi, însă, reprezentanții pur marini lipsesc și aceasta se poate ușor explica prin condițiunile batimetrice, care aici au fost defavorabile dezvoltării faunei cu un caracter mai vechiu.

Când condițiunile batimetrice au permis, atunci s'a făcut emigrarea speciilor noi, mai puțin marine, întrucât și mediul mai îndulcit permitea numai acestora traiul în aceste ape. Totuși intimitatea legăturilor mai mari cu fauna pur marină mediterană e mai strânsă decât cu cea sarmatică, de aceea și citații autori le consideră mai mult forme mediteraneene. În Volhynia păturile care le conțin sunt: **Păturile de Buglowka** LASK, iar în golful Konka și peninsulele Kertsch și Taman sunt cunoscute în **păturile de Konka**. Majoritatea formelor citate din aceste pături la noi, în podiș, sunt bine reprezentate în aceleași pături volhynice, pe când tipurile ca: *Donax* cfr. *rutrum*, *Cardium Scyloiticum*, *Phollas* sp. păstrează numai mari afinități cu tipurile identice din golful Konka. Pe lângă acest fapt se mai adaugă și acel aratat, în

special de Andrussow, că păturile de Konka nu sunt sincronice cu cele de Buglowka, ci numai homotaxe, întrucât cele dintâi sunt mai marine, și ceva mai vechi.

Toate aceste fapte mă îndreptățesc a considera formele citate ca o **faună buglowiană**, de unde rezultă că ultimile pături de argilă bazală cu faciesul nisipos și nesarat, pe care stau calcarele oolitice, sunt **Păturile de Buglowka**, reprezentându-ne ultimile timpuri ale Mediteranului II. Cu totul caracteristic în aceste pături, mai ales în nisipurile de la partea cu totul superioară a lor, este prezența în număr covârșitor față de celelalte forme, a *Hidrobiilor*. Ne arată că îndulcirea apelor e chiar, așa putea spune, subsalmastră. Nici nu s'ar fi putut o terminare a acestor pături mai normală, ca în felul acesta, arătându-ne că umplerea basinelului moldovenesc la finele vindobonianului s'a efectuat aproape complet.

b.

Sarmaticul.

1. **Volhynianul.** Imediat peste Păturile de Buglowka urmează al doilea orizont petrografic, acel al „Calcarurilor oolitice”. Grosimea sa nu trece de 60 m., fiind mai puternic organizat în partea cu totul nordică a podișului. De la calcarurile constituite numai din oolite mari frumoase, până la grezuri, trecerea se face gradat. În general calcarurile predomină în partea de nord și est, pe când grezurile înspre interiorul podișului și rama de sud. Calcarul oolitic curat se găsește mai ales la partea superioară a orizontului, iar la partea inferioară începe prin nisipuri de cele mai multe ori, sau grezuri calcaroase în care se observă și o fină structură încrucișată. Foarte rar orizontul începe cu argilă; cunosc în toată regiunea un singur caz, în Platforma Tansa-Suhuleț. Oolitele le-am întâlnit și sub formă de concentrațiuni, de buzunare, în nisipurile ce se găsesc între bancurile de grezie, cum e la Repedea, sau în argilă cum e între bancurile de grezie cu oolite din Platforma Ipatele. Formează, însă, de cele mai multe ori bancuri puternice de oolite mari frumoase albe cum e la dealul Câlcea, Coasta Răsunului (Foaia Răducăneni), sau de oolite mărunte albe ca pe Valea Pocreaca (foaia Codăești) sau oolite mici roșietice ca în culmea Bordei. — Oolitele sunt în genere formate dintr'un nucleu alcătuit din un fir de nisip, când e mai mare dintr'un mic Gasteropod sau Foraminifer, învălit în pături concentrice de calcar. Orizontul acesta în cuprinsul podișului, se află aproape pretutindeni. Foarte rar se întâmplă să lipsască, și formațiuni mai nouă să stea direct pe argila bazală. Cunosc un singur caz către interiorul podișului, la Comarna, și altul pe versantul balhuan al ramei de nord, în regiunea Bărnova-Mogoșești-Voinești etc.



Materialul din care e provenit orizontul calcarurilor oolitice este aproape numai carpatic, pe lângă elementele fine, am constatat chiar existența prundurilor carpatice, ca bucățele de menelite, grezie de Măgura etc. ca în Repedea, Cetățuia Dobrovăț etc. Din cauza aceasta chiar predomină colorațiunea cenușie, căci predomină în totul mai mult greziile calcaroase și oolitice. Din acest punct de vedere e o mare deosebire între cele ce am constatat aici și cele văzute în toamna anului trecut asupra acelorași orizonturi în Basarabia. Dincolo peste Prut e tocmai domnia calcarurilor, căci marginea platformei rusești cridoase a oferit cu îmbelșugare materialul său orizonturilor care s'au format în vremea sarmatică.

Aceste din urmă considerațiuni sunt de mare importanță căci ne explică bogăția cea mare a formelor reprezentate în orizonturile basarabene, față de relativ puținele forme ce se găsesc în aceleași orizonturi aici în Moldova. Și ceva și mai mult, am avut chiar ocaziunea să constat că aceleași specii ating în Basarabia dimensiuni pe care în Moldova nu le ating. Condițiunile de dezvoltare erau mai prielnice acolo, din cauza abundenței de calcar. Acest faciēs cridos al acestui orizont, în tot cuprinsul podișului, nu l'am întâlnit de cât în două puncte: la Schitul Duca și la dealul Câlcea, deci în porțiunea cea mai răsăriteană a regiunii studiate.

Faciēsul oolitic al acestui orizont ne dă o lumină destul de vie asupra două fapte. Întăiul este asupra condițiunilor batimetrice a apelor care au lasat aceste depozite și în al doilea rând ne dă o idee bună de climatul timpului când aceste depuneri s'au efectuat. În adevăr, formarea oolitelor cere două condițiuni esențiale, întâi agitarea apei și al doilea o temperatură caldă, cel puțin echivalentă climatului mediteranean de astăzi. Când oolitele se formează în mare, atunci agitarea apei cere neaparat o mică adâncime a apelor. Astfel că prezența oolitelor în acest orizont ne arată clar că marea care le'a depus avea o foarte mică adâncime și un fund plat, întrucât acest orizont are o așa de mare întindere. În legătură cu aceasta se cere și îndulcirea apei mării neaparat. Dar nu numai prezența oolitelor ne spune starea batimetrică a mării sălcii, ci poate și mai mult de cât aceasta următorul fapt deja semnalat la descrierea acestui orizont în unele localități ca pe Pârăul Vărăria — Slobozia Cantemir sau Cetățuia — Dobrovăț etc. Fața superioară a oolitelui am găsit-o mai pretutindeni acoperită de o pojghiță grosuță de oxid de fer în colorațiunea caracteristică roșietică. Prezența acesteia ne arată că depunerea ultimelor sedimente ale acestui orizont s'a făcut într'o climă cu puternică insolațiune și că aceasta a lucrat direct asupra feței sedimentelor pe care apa le părăsea. Dar ceva și mai mult, fața aceasta superioară prezintă fenomenul de *Rippelmarks* așa de carac-

teristic. Ne arată până la evidență adâncimea foarte redusă a apei care mișcată, agitată în valuri a lasat aceste urme împetrite. Prezența rarelor prundișuri carpatice în sinul acestui orizont, dar mai ales prezența unci măsele (17) de *Aceratherium austriacum* și altor oase de vertebrate, pe care le-am găsit în grezia calcaroasă a acestui orizont pe pârăul Petrosu—Dumești înspre dealul Rafaila, (foaia Băcești) ne mai arată că regiunea avea porțiuni chiar exondate la finele depunerii acestui orizont petrografic, unde regimul continental deja dăinuia.

Caracterul de mică adâncime al apei salmastre și aici ca în alte regiuni ale Europei iese în evidență.

Acest orizont petrografic cuprinde și o faună nevertebrată reprezentată prin tipurile caracteristice acestui mediu — salmastră, cu foarte puține tipuri marine pr. zise, așa putea spune, rătăcite în acest mediu.

În alăturatul tablou voi înșira formele pe care le-am întâlnit în acest orizont petrografic, iar alătura voi însemna în ce straturi s'au găsit în regiunile cele mai apropiate, adică în Basarabia, Volhynia și Rusia de sud

Tabloul No. 1.

Speciile întâlnite în orizontul calcareurilor oolitice în Podișul moldovenesc. (Volhynianul)	În Basarabia, Volhynia, Rusia de sud. (după SINZOW (57), ANDRUSSOW (1) (3) etc. LASKAREW (28), SOKOLOV (59).)					Observațiuni
	Melit. II	Volhynian	Basarabian	Kersonian	Melit.	
1. <i>Mastra podolica</i> EICHW. f. des.	+	+	+	+		Citează în buglowka Laskarew.
2. <i>Mastra variabilis</i> var. <i>Fabreana</i> rar			+	+	?	
3. <i>Cardium irregulare</i> EICHW. des	+	+	+	+		
4. <i>Cardium latisulcatum</i> MÜNST. f. rar		+				
5. <i>Cardium Fittoni</i> d'ORB. f. rar			+	+		
6. <i>Cardium Dongingi</i> SINZ. f. rar			+			Sarmatic Serbia. În Buglow, citează Laskarew Citează Eichwald.
7. <i>Ervilia</i> cfr. <i>podolica</i> EICHW. rar	+	+				
8. <i>Modiola navicula</i> DUB. f. des		+	+			
9. <i>Modiola volhynica</i> EICHW. f. des	+	+	+		+	
10. <i>Solen subfragilis</i> EICHW. des		+	+	+		
11. <i>Donax lucida</i> EICHW. f. rar			+	+		
12. <i>Tapes Gregaria</i> PARTSCH. f. rar		+	+	+		
13. <i>Cerithium rubiginosum</i> EICHW.		+	+			
14. <i>Cerithium disjunctum</i> SOW. des		+	+			
15. <i>Buccinum duplicatum</i> SOW. rar	+	+	+	+		
16. <i>Turbo Neumayris</i> spre <i>Hoernesii</i> rar		+				În sarmaticul din comit. Oedenburg.
17. <i>Trochus</i> cfr. <i>angulatus</i> EICHW. des	+	+				
18. <i>Trochus biangulatus</i> EICHW.		+	+	+		
19. <i>Trochus pictus</i> EICHW. rar		+	+	+		Sarmatic. Basen vienez.
20. <i>Rissoa inflata</i> ANDR. rar	+					
21. <i>Bulla Lajonkai</i> BAST. des	+	+	+			
22. <i>Hydrobia ventrosa</i> MONTF. des						Miocen Eibiswald.
23. <i>Hydrobia Frauenfeldi</i> HÖERN. des		+	+			
24. <i>Neritina Grateloupiana</i> FER. f. rar						
MAMIFERE						
25. <i>Aceratherium austriacum</i> PETERS.						

Cercetând caracterul acestei faune constatăm. Sunt forme care se ridică din Vindobonian, mai ales din păturile de Buglowka, cum sunt *Ervilia podolica*, *Buccinum duplicatum*, *Trochus angulatus*, *Risøa* (*Mohrensternia*) *inflata*; și chiar forma de *Turbo Neumayri* care e foarte aproape de *T. Hoernes* descrisă de RADOVANOVICI și PAVLOVICI (41) din Serbia e o formă cu caractere pur marine. Unele din aceste forme, după cum se constată în tabloul de sus, se stâng în volhynian astfel este *Ervilia podolica*, care tot în *Volhynian* ajunge și maximum de dezvoltare (*Păturile cu Ervili* Sinz). Tot astfel și cu *Trochus angulatus*, care nu mai apare în orizonturile superioare. Specia *Risøa* (*Mohrensternia*) *inflata* nu o găsim citată de cât în păturile de Buglowka.

Iar alte specii, cum e *Macra podolica*, slab reprezentată în păturile de Buglowka trece în orizonturile superioare din ce în ce mai bine reprezentată, ajungând apogeul în Basarabian. *Cardium irregulare*, de și foarte des în orizontul calcarurilor oolitice dela noi, din acest tablou putem deduce că este o formă indiferentă. Maximum de dezvoltare, însă, este în Volhynian-Bassarabian. Exact în aceleași condițiuni se arată și *Modiola volhynica* și *Solen subfragilis*, care totuși sunt printre cele dintâi forme reprezentate în calcarul oolitic al podișului moldovenesc.

Pe lângă acestea, sunt reprezentate aici și forme care își încep dezvoltarea în Volhynian ajungând maximum de dezvoltare în Basarabian, cum sunt: *Modiola navicula*, *Tapes Gregaria*, *Cerithium disjunctum*, *Bulla Lajonkaireana*. Adevăratul caracter al faunei citate, însă, reesă din acest tablou, dela următoarele forme: *Cardium latisulcatum*, *Cerithium rubiginosum*, *Trochus angulatus*, *Trochus biangulatus*, *Trochus pictus* (cu aproape exclusivă dezvoltare în Volhynian), care sunt, după marii autori, citate numai în Volhynian.

Prin urmare din caracteristică a faunei, rezultă că orizontul al doilea petrografic, al calcarurilor oolitice, din cuprinsul podișului moldovenesc, reprezintă **Volhynianul**.

Dar prin faptul că în această asociație de forme, reprezentate în acest orizont, predomină mai mult speciile ce trec în Basarabian (*Macra podolica*, *Solen subfragilis*, *Modiola volhynica*, *navicula*), unde ajung maximum de dezvoltare, și specia atât de caracteristică *Ervilia podolica* se află foarte slab reprezentată, ajung la aceeași concluziune cu Domnul SIMIONESCU că **Volhynianul** în podișul moldovenesc reprezintă o fază mai nouă a Volhynianului (*Păturile cu Ervili*) din Volhynia și Podolia.

Aceasta ne arată o întârziere a transgresiunii Volhynianului în regiunea noastră. Aici nu există aproape nici o legătură de continuitate

Între păturile de Buglowka și Volhynian și aceasta ne-o spune fauna care afară de *Risoo inflata* nu mai este nici o specie comună acestor două formațiuni; pe câtă vreme înspre nordul Moldovei această trecere se face pe nesimțite ca și în Podolia și Volhynia.

2. **Basarabianul.** — Asupra acestui subetaj în Moldova, întâiași dată a atras atențiunea Domnul SIMIONESCU (2), arătând că formele de *Mactra variabilis*, *Tapes gregaria (incrassata)* și *Cardium irregulare* ajungând în cele de pe urmă pături sarmatice de dimensiuni neobișnuit de mari, ne-ar arata că s'au depus la începutul Basarabianului, «când din condițiuni fizice deosebite, încă nu s'au diferențiat fauna așa de caracteristică din împrejurimile Kișinăului». Aceste afirmațiuni, pe care le găsim foarte justificate, le-a tras din cele constatate, mai ales, înspre nordul Moldovei (Lespezi, Tătăruși-Suceava).

În cuprinsul podișului, ANDRUSSOW consideră drept basarabene, «păturile dela Bohotin» pe care le paralelizază cu cele de la Lăpușna, după lista formelor dată de d. S. ȘTEFĂNESCU, care mai înainte le considera meotice. După cum voi arata, însă, la Bohotin nu-i reprezentat nici Basarabianul nici Meoticul. Se găsesc, însă, formele tuturor orizonturilor remaniate în depozite mult mai nouă.

În mod sigur, însă, d. SEVASTOS (47), ne arată prezența Basarabianului la localitatea Dobrovăț, în dealul Cetățuia. Se bazează pe existența speciilor: *Phollas pussila*, *Donax novorosicum*, *Trochus sarmatoanceps*, *Trochus noduliformis* și *Trochus subanceps*, care sunt exclusiv reprezentate în Basarabianul dela Kișinău. Numai cât domnia sa considerând straturile de nisip care conține această faună ca al IV-lea orizont petrografic, a luat împreună două orizonturi petrografice deosebite, acel al complexului inferior, orizontul al treilea și complexul superior, orizontul al patrulea.

Atât se cunoaște asupra acestui important subetaj sarmatic în cuprinsul podișului moldovenesc.

Am aratat că peste orizontul al doilea petrografic, reprezentându-ne Volhynianul, stă orizontul al treilea, alcătuit din complexul inferior petrografic.

Privind în intimitatea acestui orizont, vom trage lumini și asupra cauzelor care au provocat formarea sa în felul cum este alcătuit.

Mai întâi, întinderea sa astăzi este mult mai redusă ca a celorlalte două orizonturi.

A fost complet erodat în rama de nord a podișului. A fost, la sud de această ramă, erodat în cea mai mare parte, căci din tot complexul nu am găsit reprezentat de cât cel mai jos nivel, acel a argilei sau marnei supraoolitice, care în tot cuprinsul podișului stă

lipit de placa tare a orizontului al II-lea și l-am găsit în multe puncte atât pe rama de est, cât și în centrul podișului sau chiar pe rama sudică (Voinești-Poiana) reprezentat foarte bine; iar la Bazga, Răducăneni, Cozmești, (foaia Răducăneni) ca și în platformele Dobrovăț-Cujba, Borosești și mai ales Șcheia, este reprezentat în toată forma care m'a îndrituit să-l consider ca un complex (inferior) cu o individualitate pronunțată.

Baza acestui complex este alcătuită pe o grosime de 5 m. de argilă vânată îmbogățită de nisip, sau o marnă argiloasă. Este nivelul cu caracterul cel mai general al orizontului. Acest facies este în strânsă legătură cu o adâncire a apelor care depusese orizontul calcarurilor oolitice, sau mai clar fiind, cu o năvălire a apelor aducând departe de pe țărmurile carpatice elementele foarte fine care depunându-se au dat naștere argilelor supraoolitice. În Basarabia, la Mărculești, Gura Căinarului, Suvirowa, localități pe care le-am vizitat în toamna anului 1918, am avut puțința de a constata că această argilă supra-oolitică există și acolo, și încă ceva mai mult, la baza lor se găsesc chiar blocuri mai mari sau mai mici, rotunjite, formate din calcaruri oolitice arătându-ne și mai evident această năvălire a apelor în «*golful galițian*» **Andr.** după depunerea Volhynianului.

Dar după depunerea acestei argile, condițiunile batimetrice sunt de așa natură, încât în toată întinderea podișului variațiunea mare în sens vertical și orizontal, cu predominarea nisipurilor, ne arată că aproape toată întinderea acelei mări, în cuprinsul regiunii noastre, păstră o adâncime foarte mică, — o adevărată plajă marină joasă, — în care depozitarea materialului detritic se făcea într'o stratificațiune încrucișată. Această stratificațiune nu o prezintă numai elementele aceluiaș facies, dar chiar faciesurile între ele sunt încrucișate. Fauna bogată pe care am întâlnit-o în acest complex, chiar păstrează caracterul unei plaje marine. *Pholadidele* abundă, și pe lângă aceasta se găsesc pretutindeni concentrațiuni faunistice alcătuite din bancuri puternice de scoici reprezentând aceeași specie. Așa am găsit în platforma Șcheia, mai ales, unde se văd pături întregi cu *Cerithi* cu *Modiolae*. etc.

Umplerea completă a basenului acestei mări cu totul joase ne-o arată și următoarele fapte foarte caracteristice. La partea cu totul superioară a acestui complex, am întâlnit, mai ales în Platforma Șcheia și Dobrovăț, o *structură torențială tipică*, unde elementele salmastre se reduc considerabil, și unde urmele de viață continentală se înmulțesc. Astfel e prezența *Unionizilor* și *Helicidelor* în aceste pături cu totul superioare ale complexului. Că exondarea a fost chiar completă mi-au arătat-o fața grezurilor cu totul superioare, care poartă vădit urmele vieții continentale și influențele fizice ale acestui nou mediu. Apa

care se retrăgea a lasat nisipurile umede sub directă influență a uscăciunii și a insolațiunii, producând acele crăpături caracteristice și cea crustă de oxid de fier roșie, ce am remarcat-o la partea superioară a orizontului calcarurilor oolitice; și cu totul caracterizând exondarea e faptul că aceleași fețe au «*Coprolite*», rămășița, împreună cu oasele găsite în grezie, a pasărilor marine de țărâm.

Toate aceste caractere luate împreună dau individualitatea acestui complex inferior, sau al treilea orizont petrografic în cuprinsul podișului moldovenesc.

Bogata faună nevertebrată care o conține ne dă și indiscutabila valoare cronologică a acestor depozite.

Voiu întrebuința și aici același procedeu ca și pentru Volhynian, adică voiu da lista completă a formelor găsite în acest orizont petrografic, arătând în coloanele alăturate în ce pături s'au găsit, în special, în Basarabia și Rusia de sud, și pentru a avea și mai mare claritate, voiu pune o rubrică și pentru Volhynianul din podiș, pentru a se vedea dacă majoritatea formelor aici, la noi, sunt comune în ambele orizonturi.

(Vezi Tabloul No. 2).

O simplă ochire a acestui tablou ne luminează asupra valorii cronologice a celui de al treilea orizont petrografic care ia parte la alcătuirea podișului moldovenesc. Din cele 43 de forme pe care le-am recoltat din acest orizont, 17 sunt comune și Volhynianului de la noi. Din acestea, însă următoarele specii:

Mastra podolica. EICHW
Modiola volhynica. EICHW
Solen subfragilis »
Cardium irregulare. EICHW
Cerithium rubiginosum. EICHW
Bulla Lajonkaireana BAST

care sunt tipurile caracteristice Volhynianului, aici în podișul moldovenesc, sunt foarte slab reprezentate față de următoarele specii comune:

Mastra variabilis var. *Fabreana.* d'ORB
Modiola navicula. DUB.
Cardium Fittoni d'ORB.
Tapes Gregaria. PARTSCH.
Donax lucida. EICHW.
Cerithium disjunctum.



Tabloul No. 2.

Speciile întâlnite în orizontul III-lea petrografic (complexul inferior) în Podișul moldovenesc. (Basarabianul)	Moldova	Basarabia Rusia de sud				Observațiuni
	Volhynian	Volhynian	Basarabian	Kersonian	Mehtic	
1. <i>Mastra podolica</i> EICHW. mai rar	+	+	+	+		Am constatat aceste forme și în Basarabianul dela Cărpini-Basarabia. În podișul moldovenesc. Numai în argila supraolitică.
2. <i>Mastra podolica</i> var. ? spre formele caspice.			+		+	
3. <i>Mastra fragilis</i> ?						
4. <i>Mastra variabilis</i> SINZ. var. <i>Fabreana</i> d'ORB. f. des.	+ f. rar		+			În podișul moldovenesc numai în argila supraolitică.
5. <i>Modiola volhynica</i> EICHW. mai rar	+	+	+		+	
6. <i>Modiola navicula</i> DUB. f. des.	+	+	+			
7. <i>Modiola</i> cfr. <i>Fuchsii</i> BARB. f. rar			+			În podișul moldovenesc numai în argila supraolitică.
8. <i>Solen subfragilis</i> EICHW. des.	+	+	+	+		
9. <i>Cardium obsoletum</i> EICHW. f. des.			+		+	
10. <i>Cardiacae mici de tip caspic</i> (<i>Aktschagyl</i>).					+	Răspândite mai ales în argila supraolitică.
11. <i>Cardium Fittoni</i> d'ORB. f. des.	+ f. rar		+	+		
12. <i>Cardium irregulare</i> EICHW. rar	+ f. des.	+	+	+		
13. <i>Tapes Gregaria</i> PARTSCH. f. des.	+ f. rar	+	+	+		Formă cu marginea scoicii crenelată-necunoscută.
14. <i>Tapes Gregaria</i> var. <i>crenelata</i> n. f. rar.						
15. <i>Donax lucida</i> EICHW. mai des.	+ f. rar		+			
16. <i>Donax dentigera</i> EICHW. mai rar		+				Formă f. caracteristică acestui orizont. Necită în Basarabia și Rusia de sud.
17. <i>Donax novorossicum</i> SINZ. mai des.			+			
18. <i>Phollas dactylus</i> LINN. f. des.						
19. <i>Phollas pusilla</i> NORDM. mai rar			+			La Bazga. O formă cu totul deosebită în argilele supraolite.
20. <i>Phollas</i> sp.						
21. <i>Unio mactroides</i> n. f. — des.						
22. <i>Unio</i> cfr. <i>moravicus</i> HOER. f. rar						Formă cu totul nouă. Are mare afinitate cu <i>U. Moravicus</i> HOERN din pliocen, bas. vienez. Această formă marină găsită la Cetățuia-Dolrovăț prob. că-i remanentă.
23. <i>Cerithium lignitarum</i> (o sing. loc).						
24. <i>Cerithium rubiginosum</i> EICHW. rar	+	+				
25. <i>Cerithium disjunctum</i> SOW f. des.	+ rar	+	+		+	În Meotianul din Crimeea citează Andrusow.
26. <i>Cerithium disj.</i> spre <i>Pot. caspius</i> ANDR. des.					+	
27. <i>Trochus subanceps</i> SINZ. des.			+			
28. <i>Trochus sarmato-anceps</i> SINZ. des.			+			Formă mare.
29. <i>Trochus valvatoideus</i> SINZ. f. rar			+			
30. <i>Trochus biangulatus</i> EICHW. rar	+ f. rar	+				
31. <i>Trochus</i> cfr. <i>angulato-sarmates</i> SINZ. rar.				+		În Sarmaticul basen, vienez.
32. <i>Trochus margaritoides</i> SINZ. rar				+		
33. <i>Trochus striato-sulcatus</i> SINZ. rar				+		
34. <i>Turbo Neumayri</i> spre <i>Hoernesii</i> PAVL. f. rar.	+ f. rar					Formă mare.
35. <i>Bulla convoluta</i> BROCHII. rar	+	+	+			
36. <i>Bulla Lafoukaireana</i> BAST. des.	+	+	+			
37. <i>Hydrobia ventrosa</i> MONTF. des.	+ rar		+			Formă mare.
38. <i>Hydrobia Frauenfeldi</i> HOERN. des.	+ rar	+	+			
39. <i>Hydrobia vitrella</i> BRUS.						
40. <i>Neritina Grateloupiana</i> FER. rar	+ f. rar					
41. <i>Helix pseudoligata</i> SINZ. rar				+		
VERTEBRATE						
42. <i>Dinte de Squalid.</i>						
43. <i>Oase de pasăre.</i>						



care sunt slab reprezentate în Volhynian, sau abia apar, și care în acest orizont superior calcarurilor oolitice, predomină cu desăvârșire. Lucrul se petrece la fel ca în golful de la *Konka*, unde *Mastra Fabreana* și *Cardium Fittoni* imprimă caracterul Basarabianului, sau în stepa crimeeană (1), aceleași forme la cari se mai adaogă *Cardium obsoletum*, *Trochus*. Și pentru a fi și mai clar în determinarea vrăstei acestui orizont, voi da următoarea listă de forme care întovărășesc, în cuprinsul acestui orizont, pe celelalte specii:

<i>Modiola</i> cfr. <i>Fuchsii</i> . BARB.	<i>Phollas pusilla</i> NORDM.
<i>Cardium obsoletum</i> . EICHW.	<i>Trochus subanceps</i> . SINZ.
<i>Cardiaceae</i> mici, de tipul <i>obsoletum</i>	<i>Trochus sarmato-anceps</i> . SINZ.
spre formele <i>Caspice de Akt-schagyl</i>	<i>Trochus valvatoides</i> SINZ.
<i>Donax novorosicum</i> . SINZ.	<i>Trochus</i> cfr. <i>angulato-sarmates</i> . SINZ.
<i>Tapes Gregaria</i> var. <i>crenelata</i> n.f.	<i>Trochus margaritoides</i> . SINZ.
<i>Phollas dactylus</i> . LINN.	<i>Trochus striato-sulcatus</i> . SINZ.

Toate aceste forme sunt absolut caracteristice Basarabianului rusesc.

Prin urmare al treilea orizont stratigrafic, al complexului inferior, în podișul moldovenesc reprezintă tipic Basarabianul prin:

a) Variațiunea orizontală și verticală, a faciesurilor petrografice (după cum se arată acest subetaj sarmatic la fel în basenul dela *Konka* (1) în peninsula *Kertsch* (5), stepa crimeeană, în Rusia, — dar mai ales pe malurile Nistrului și împrejurul *Kișinăului* (57) în Basarabia,

b) prin predominarea formelor, — care apar sau sunt slab reprezentate în Volhynian, — ca în Basarabia și golful *Konka*, stepa crimeeană în Rusia, în Basarabian.

c) prin forme cu totul caracteristice acestui subetaj în special în Basarabia (57).

d) Prin prezența dinților de pește și oase de pasăr coprolite ca în peninsula *Kertsch* (5).

e) Prin prezența în partea superioară a acestui orizont a formelor de apă dulce:

Unio mactroides n. f.

Unio cfr. *Moravicus*. HOERN.

și continentale ca:

Helix pseudoligata. SINZ.

Intocmai ca în Basarabianul din Rusia de sud (1) și Basarabia



II.

PLIOCENUL.

a. Meoticul.

Am aratat că în mod aparent concordant peste orizontul al treilea petrografic—Basarabianul—urmează al patrulea orizont, acel al complexului superior. În adevăr această concordanță e numai aparentă. Pentru a avea o idee clară despre această afirmațiune, este destul să arăt răspândirea acestui orizont în cuprinsul podișului, și raportul acestuia cu celelalte orizonturi inferioare. Urmărind aceasta în ordinea descrierii regiunii, am constatat. Pe versantul bahluiian al ramei de nord am găsit acest complex superior stând, la Bârnova, Mogoșești, Voinești, direct pe argila bazală. Între râurile Vaslui și Prut, la Comarna în dealul Stoian și dealul Bourului stau direct tot pe argila bazală, și ce este și mai caracteristic, e faptul că în „Cariera Mocanului” păturile de grezie dură stau pe argila buglowiană într-o discordanță unghiulară destul de pronunțată. La Schitul Ducăi învâlește și partea de sus a argilei de temelie și stă și peste orizontul calcarului oolitic. În basenul Covasnei acest orizont l'am găsit la altitudini ce variază. Pe coasta Hiliței și în dealul Humoranu peste Basarabian, la Movila Costulenilor peste Buglowian; mai la sud în jurul Coropcenilor stă peste complexul inferior care e reprezentat aici numai prin strate subțiri de grezie cu *Cardium Fittoni*, *Tapes gregaria*, *Cerithium disjunctum*, etc. De unde până aici se găsea mai slab reprezentat în grosime, de la Coropceni spre sud la proporțiuni din ce în ce mai puternice. Și de la această localitate în jos, acolo unde se poate prinde contactul acestui orizont cu cele inferioare, l'am găsit pretutindeni peste Basarabian, astfel la: Bazga, Răducăneni, Podoleni-Cozmești etc. Între râurile Vaslui și Rebricea, pe pârăul lui Stan pare a sta pe argila bazală.

Pe cursul pârăului Vâlcelele, ca și la Iazul lui Dumnezeu, Slobozia Melului, fundul pâr. Pocreaca, iar înspre Dobrovăț, pe pârăul Vărăria Sloboziei-Cantemir și Vărăria Dobrovăț, l'am găsit stând peste fața superioară erodată a orizontului calcarurilor oolitice (Volhynian). Mai la sud, însă, cam din dreptul Dobrovățului-Moldoveni, stă peste Basarabian. În culmea dintre pâr. Cuțicna și Dobrovăț, am constatat că nisipurile, greziile și argilele acestui de al patrulea orizont, care deasupra tuneului de C. F. stăteau direct peste Buglowian, având caracterul unor depozite de coastă, ceva mai la sud, însă, numai cu câteva sute de metri, la «Casa Dracilor» pe pârăul Nastea stă peste puternicul orizont al calcarurilor oolitice, ca mai la sud la Cetățuia-

Dobrovăț, dealul Budei din fața Dobrovățului, sau pe clina apuseană, la Potropești-Cujba să-l găsim stând pe o față vădit erodată a Basarabianului așa de bine dezvoltat în această culme. La sud de Valea Cuțicna, la Mircești, urmează peste Volhynian, și tot în această culme, mai înspre Codăești pare a sta direct peste argilele buglowiene, tot astfel la Dracseni. Aici, dar mai ales la Tufești acest de al patrulea orizont ia o proporțiune mare. Între Valea Rebricea și a Stavnicului se poate urmări în culmea dela sudul satului Mogoșești, stând la fel ca și aici peste argila de bază, până în dreptul satului Grajduri. În această regiune, în special mi-am clarificat unele lucruri relativ la modul de depunere a acestui puternic complex. Mai la sud, l'am găsit sub formă de gheburi stând peste Basarabianul tipic al platformei Șcheia.

Tot astfel în culmile înalte dela apus ale văii Stavnicului acest orizont se vâra în interiorul podișului, stând direct peste temelia de argilă, până la Schitul Hadâmbu și Checa Domniței, unde e peste Volhynian, continuând spre sud această pozițiune până în platforma Ipa-tele, unde nu apare fiind erodat posterior.

În platforma Tansa—Suhuleț lucrurile se petrec la fel.

În culmile, ce constituie rama de sud a podișului, acest orizont ia aceleași mari proporțiuni ca pe Valea Crasna. Și am constatat că spre vest, la miazăzi de Dumești (păr. Petrosu) stă peste Volhynian, iar spre est, la Voinești Poiana peste Basarabianul slab reprezentat.

Din această repartizare a acestui complex în toată regiunea, și mai ales din pozițiunea sa față de celelalte orizonturi, deduc următoarele: a) Prezența acestui orizont peste diverse formațiuni, ne arată o discontinuitate pronunțată în sedimentarea care a alcătuit podișul moldovenesc. b) Se întinde ca o manta de acoperire a unui relief destul de modelat, care a scos la suprafață toate orizonturile, care alcătuiau până la depunerea acestui deal patrulea orizont, podișul sarmatic moldovenesc. c) Prin faptul că în mod aproape constant, de la nord spre sud, învâlește, — mai ales înspre depresiunea Prutului — întâi temelia de argilă, iar mai la sud se găsește peste Volhynian, și mai la sud, cam pe linia platformelor structurale, mai ales înspre centrul și răsăritul podișului peste Basarabian, — ne arată că acest orizont s'a depus nu numai peste o față erodată dar și înclinată deja spre sud-est. d) La aceasta mai adăugăm și faptul că sunt puncte unde acest complex stă chiar într'o discordanță¹⁾ unghiulară pe orizontul subjacent.

1) Această discordanță unghiulară e provenită din cauza eroziunii orizonturilor subjacente și nu din mișcări.

Toate acestea ne arată că depunerea acestui de al patrulea orizont petrografic, s'a efectuat pe baza unei puternice transgresiuni. Aceasta, nu ași putea-o compara, decât cu aceea a mediteraneanului (miocenului) care a umplut, cu așa de groase depozite, depresiunea moldoveană (36).

Dar această transgresiune prezintă vicisitudini, care fac să reiasă și mai clar toată individualitatea puternicului orizont. Ideea complexă asupra valorii și mersului acestei foarte importante transgresiuni nu ni-o poate da însă decât fauna pe care o cuprinde complexul de pături. (Vezi Tabloul No. 3).

Înainte de-a o vedea, însă, țin să atrag atențiunea că deși variațiunea mare a faciesurilor am constatat-o și orizontal și vertical, totuși în mod general, la bază predomină depozitele mărnioase, argiloase, iar la partea superioară nisipurile și grezurile. Faciesul și materialul de construcție al acestui orizont e de origine carpatică. Grezia dură cenușie aproape prin nimic nu se deosebește de grezia de Măgura, și apoi abundența crustelor și cristalelor de gips nu poate proveni decât din formațiunea saliferă.

Tabloul No. 3.

Formele întâlnite în orizontul IV-lea petrografic (complexul superior) în Podișul moldovenesc (Meoticul)	România			Rusia			Franța		Observațiuni
	Moldova Basarabian	Moldova Meotic	Nunt. Oltenia Meotic	Basarabian	Kersonian	Meotic	Păt. de Akt-schaghi	Vindobonian	
Vertebrate:									
1. <i>Aceratherium</i> sp. (vertebră)						+			
2. <i>Pasări</i> (diverse oase)						+			
3. <i>Pești</i> (dinte, diverse oase)						+			
Crustacei:									
4. <i>Apendice puternice</i>									
5. <i>Ostracode: Cypris</i> cfr. <i>faba</i>			+						
Lamelibranchiate:									
6. <i>Mactra podolica?</i> (var. mică)	+			+					Se găsesc și forme tipice remaniate.
7. <i>Mactra variabilis</i> SINZ. var. <i>Fabreana</i> ORB.	+			+					
8. <i>Mactra</i> cfr. <i>subcaspia</i> ANDR. rar		+				+			
9. <i>Mactra Karabngasica</i> ANDR. des		+				+			
10. <i>Mactra Venjukowi</i> ANDR. des		+				+			
11. <i>Mactra Ososkovi</i> ANDR. des		+				+			
12. <i>Modiola navicula</i> DUB. rar	+			+					
13. <i>Modiola navicula</i> var. <i>minor?</i> n. f. des.									

Formele întâlnite în orizontul IV-lea petrografic (complexul superior) în Podișul Moldovenesc (Meoticul)	România			Rusia			Franța		Observațiuni
	Moldova Basarabian	Moldova Meotic	Munt. Oltenia Meotic	Basarabian	Kersonian	Meotic Pat. de Ak-schagby	Vindobonian	Pliocen (Dép.)	
14. <i>Modiola volhynica</i> var. minor ANDR.			+			+			
15. <i>Solen subfragilis</i> EICHW. rar	+			+	+				
16. <i>Cardium obsoletum</i> EICHW. rar	+			+		+			
17. <i>Cardium dombra</i> ANDR. spre obsoletum.							+		
18. <i>Cardium</i> cfr. <i>Vogdti</i> ANDR. rar						+			
19. <i>Tapes gregaria</i> PARTSCH f. rar	+			+	+				
20. <i>Tapes greg.</i> var. <i>crenulata</i> n.f.-f. des	+								
21. <i>Donax</i> cfr. <i>novorosicum</i> SINZ. f. rar	+			+					
22. <i>Unio</i> sp.			+	+	+	+			
23. <i>Anodonta unioides</i> SINZ mai rar						+			
24. <i>Anodonta</i> sp.									
Gasteropode:									
25. <i>Trochus</i> cfr. <i>sarmato-anceps</i> SINZ. f. rar.	+			+					
26. <i>Trochus minutus</i> SINZ. f. f. rar				+					
27. <i>Trochus subanceps</i> SINZ. rar	+			+					
28. <i>Trochus</i> cfr. <i>subprosiliens</i> SINZ. f. f. rar.				+					
29. <i>Cerithium rubiginosum</i> EICHW. des	+	+				+			
30. <i>Cerith. rubiginosum</i> EICHW. var. <i>longistriata</i> n. f.									O formă nouă la care tuberculii dispar și apar în schimb striuri paralele longitudinale.
31. <i>Cerithium disjunctum</i> SOW.	+	+	+		+				
32. <i>Potamides caspius</i> ANDR. f. des		+				+			
33. <i>Potamides caspius</i> var. <i>transversa</i> ANDR. des.		+				+			
34. <i>Pot. caspius</i> var. <i>sulacensis</i> ANDR.						+			
35. <i>Pot. caspius</i> var. <i>rotundispira</i> ANDR.						+			
36. <i>Bulla convoluta</i> BROCCHI. rar	+								
37. <i>Bulla</i> sp.	+								
38. <i>Hydrobia Frauenfeldi</i> HOERN.	+			+					
39. <i>Hydrobia vitrella</i> BRUS. f. rar	+	+							+
40. <i>Hydrobia</i> cfr. <i>melanoides</i> SINZ.						+			
41. <i>Hydr. (Clessinia) intermedia</i> ANDR.						+			
42. <i>Hydr. (Clessinia) utwensis</i> ANDR.						+			
43. <i>Neritina crenulata</i> KLEIN.								+	+
44. <i>Neritina capillacea</i> BRUS.								+	+
45. <i>Neritina Milykovici</i> BRUS.								+	+
46. <i>Neritina</i> cfr. <i>Barakovici</i> BRUS.								+	+
47. <i>Neritina obtusangula</i> BRUS.								+	+
48. <i>Neritina punctato-lineata</i> SINZ.						+			
49. <i>Neritina Sinjana</i> BRUS.									+
50. <i>Planorbis Zietenii</i> BR. var. <i>minutus</i> S.							+		
51. <i>Planorbis cornu.</i> var. <i>Sandbergi</i> .								+	
52. <i>Planorbis cornu.</i> var. <i>Mantelli</i> DUNK.						+		+	+
53. <i>Planorbis Mariae</i> MICH.						+		+	



Formele întâlnite în orizontul IV-lea petrografic (complexul superior) în Podișul moldovenesc (Meoticul)	România				Rusia			Franța		Molasa super. din Alpi (Sarmatic?) (Haug)	(Pannonic) Meotical din Slavonia, Austria, Ungaria	Observațiuni
	Moldova Basarabian	Moldova Meotie	Munt. Oltenia Meotie	Basarabian	Kersonian	Meotie Păt. de Akrischagyl	Vindobonian	Pliocen (Dép.)				
54. <i>Planorbis geniculatus</i> SANDBERG.						+			+			II citează și descrie Halavats în oriz. cu <i>Congerina rhomboidea</i> .
55. <i>Planorbis grandis</i> HALAVATS.												
56. <i>Planorbis</i> sp.												
57. <i>Limneus Bouiletti</i> MICH.									+			In aquitanian la Hochheim. La Steinheim în calc. cu <i>Carinifex multiformis</i> (tortonian).
58. <i>Limneus</i> cfr. <i>pachygaster</i> THOMA.									+			
59. <i>Limnea</i> sp.												
60. <i>Lithoglyphus indiferens</i> BRUS.											+	
61. <i>Hyalina subnitens</i> KLEIN.										+		
62. <i>Helix</i> cfr. <i>tyronensis</i> DESH. var.				+					+		+	
63. <i>Helix</i> cfr. <i>pomiformis</i> A. BR.												
64. <i>Helix insignis</i> var. <i>steinheimensis</i> KLEIN.												
65. <i>Helix osculum</i> var. <i>giengensis</i> KRAUS.										+		
66. <i>Helix inflexa</i> v. <i>Martens</i> .										+		
67. <i>Helix sylvana</i> KLEIN.										+		
68. <i>Helix involutaeformis</i> SINZ.					+					+		
69. <i>Helix pseudoligata</i> SINZ.	+				+	+						
70. <i>Helix coarctata</i> KLEIN.										+		
71. <i>Helix Ligeriana</i> C. MAYER.								+				
72. <i>Helix sylvestrina</i> ZIETEN.												
73. <i>Helix gonistoma</i> SANDBERG.											+	
74. <i>Helix Doderleinii</i> BRUSINA.											+	
75. <i>Helix Bernardii</i> MICH.									+			
76. <i>Helix Godarti</i> MICH.									+			
77. <i>Helix Chaixii</i> MICH.									+		+	
78. <i>Helix Naylasi</i> MICH.									+			
79. <i>Helix Bakonicus</i> HALAV.												
80. <i>Helix striataformis</i> LÖRENTHEY.												
Plante:												
81. <i>Ostrya</i> cfr. <i>Atlantidis</i> SAP.												Descrie Saporta în aquitanian de Monosque. Citat de Koch și în pliocen (pontic-dacian). " " " " " "
82. <i>Carpinus grandis</i> HEER.										+		
83. <i>Ulmus Bronnii</i> UNG.										+		
84. <i>Planera Ungerii</i> COWATS.										+		
85. <i>Quercus robur pliocenica</i> SAP.										+		
86. <i>Populus latior</i> HEER.										+		
87. <i>Laurus princeps</i> HEER.										+		
88. <i>Hedera acutaelobata</i> SAP.										+		
89. <i>Nerium</i> sp.										+		
90. <i>Chara</i> sp. (sporogoaene).	+	+			+					+	+	



După cum ne arată acest tablou numărul formelor găsite în acest complex superior este destul de mare. Și dacă s'ar adăoga încă formele de plante fosile întâlnite și care au ramas încă nedeterminate, acest număr s'ar înmulți și mai mult.

Căutând să trag unele concluziuni din prezența acestor specii în al IV-lea orizont al podișului moldovenesc, constat că ceea ce te isbește la prima ochire este existența a două faune ce trăiau în mediuri deosebite. Este o faună salmastră și o faună de apă dulce și continentală. Ambele sunt cam tot una de bine reprezentate.

Fauna salmastră păstrează temeinice legături cu Basarabianul. În adevăr următoarele 15 forme pe care le-am întâlnit în acest complex sunt formele conducătoare ale acestui subetaj sarmatic :

<i>Macra variabilis</i> var. <i>Fabreana</i> . d'ORBIGNY.	<i>Trochu ssarmato-anceps</i> . SINZOW.
<i>Modiola navicula</i> . DUBOIS.	<i>Trochus subanceps</i> . SINZOW.
<i>Cardium obsoletum</i> . EICHWALD.	<i>Trochus minutus</i> . SINZOW.
<i>Solen subfragilis</i> . EICHWALD.	<i>Trochus</i> cfr. <i>subprosilienis</i> . SINZOW.
<i>Tapes Gregaria</i> . PARTSCH.	<i>Cerithium disjunctum</i> . SOWERBEY.
<i>Tapes Gregaria</i> var. <i>crenolata</i> n.f.	<i>Bulla convoluta</i> . BROCCHI.
<i>Donax novorossicum</i> . SINZOW.	<i>Hydrobia vitrella</i> . BRUSINA.
	<i>Hydrobia Frauenfeldi</i> . HOERNES.

Dar pe când în Basarabian aceste forme dădeau caracterul faunei acestui subetaj, în acest complex de straturi superioare ale podișului, ele păstrează caracterul unor forme indiferente, prin raritatea lor și mai ales prin dimensiunile mici la care au ajuns, în special g. *Trochus* cu speciile citate. Formele de *Cardium obsoletum* și *Cerithium disjunctum*, au vădite tendințe de transformare. Ași putea spune că speciile care în Sarmatic ajunseser la maximum de dezvoltare, în timpul depunerii orizontului al patrulea petrografic și-au trăit ultimile zile.

Ceea ce însă, imprimă cu adevărat caracterul faunei salmastre a acestui complex sunt următoarele forme, care păstrează foarte intime legături genetice cu fauna sarmatică :

<i>Macra subcaspia</i> . ANDRUSSOW.	<i>Potamides caspius</i> var. <i>rotundispira</i> . ANDRUSSOW.
<i>Macra Karabugasica</i> . ANDRUSSOW.	<i>Cardium</i> cfr. <i>Dombra</i> . ANDRUSSOW.
<i>Macra Ososkovi</i> . ANDRUSSOW.	<i>Cardium</i> cfr. <i>Vogdti</i> . ANDRUSSOW.
<i>Macra Venjukovi</i> . ANDRUSSOW.	<i>Hydrobia (Clessinia) intermedia</i> . ANDRUSSOW.
<i>Potamides caspius</i> . ANDRUSSOW.	
<i>Potamides caspius</i> var. <i>transversa</i> . ANDRUSSOW.	

Hydrobia (Clessinia) Utwensis. ANDRUSSOW.

pe care ANDRUSSOW le-a descris în Păturile de Aktschaghyl, din împrejurimile Caspice. Parte din aceste forme au fost deja citate și în



România, în timpul din urmă, de DAVID PREDA în Meoticul subcarpaților jud. Bacău și de O. PROTESCU în regiunea subcarpatică a districtului Buzău. Este o faună derivată, neaparat, din cea sarmatică, și care predomină desăvârșit față de formele sarmatice tipice din basenul euxinic. Prin urmare în fauna salmastră a acestui orizont predomină faciesul de *Aktschaghyl* (Caspic).

Din următoarea asociațiune faunistică cuprinsă în tabloul dat:

<i>Modiola Volhynica</i> var. <i>minor</i> .	<i>Cerithium disjunctum</i> . SOWERBEY.
ANDRUSSOW.	<i>Hydrobia melanoides</i> . SINZOW.
<i>Cardium obsoletum</i> EICHWALD.	<i>Neritina crenulata</i> . KLEIN.
<i>Anodonta unioides</i> . SINZOW.	<i>Planorbis Mantelli</i> . DUNKERC.
<i>Cerithium rubiginosum</i> . EICHWALD.	<i>Planorbis Mariae</i> . MICHAUD.
	<i>Planorbis geniculatus</i> . MICHAUD.

se poate vedea că și faciesul faunistic euxinic al *Meoticiului* este reprezentat la un loc cu cel de *Aktschaghyl*. Acestui facies tipic dezvoltat în Muntenia și Rusia de sud, îi lipsește însă, în podișul moldovenesc forma cea mai caracteristică: *Dosinia exoleta* Lin. Considerând acum fauna de apă dulce și continentală, constat următoarele. Seria o începe formele care cer o apă nu complet dulce, aici intră *Neritinele* și *Hydrobiile*, iar *Unionidele*, *Anodontidele*, *Limneidele*, *Planorbii* ne arată un mediu complet de apă dulce, pe când marea variațiune a *Helicidelor*, viața continentală în această epocă, care dăinuia în o bună parte a podișului moldovenesc.

Caracteristic e și faptul, după cum se poate constata și în tabloul No. 3 (pag. 178) că dacă pentru determinarea formelor salmastre m'am servit de acele specii descrise de diverși autori în lucrările relativ la regiuni învecinate spre răsăritul țării românești, apoi pentru determinarea acestui de-al doilea facies faunistic a trebuit să apelez la literatura în care sunt descrise forme din apusul și mijlocul Europei.

Din acestea următoarele specii:

1. *Neritina crenulata* KLEIN.
2. *Planorbis Zietenii* BR. var. *minutus* SANDBERGER.
3. *Planorbis cornu*.
4. *Planorbis cornu* var. *Mantelli* DUNK.
5. *Limnaeus pachygaster* THOMAE.
6. *Hyalina subnitens* KLEIN.
7. *Helix turonensis* DESH. var. SAND.
8. *Helix* cfr. *pommiformis* A. BR.
9. *Helix insignis* var. *steinheimensis* KLEIN.
10. *Helix osculum* var. *giengensis* KRAUS.
11. *Helix inflexa* v. *Martens*.

12. *Helix sylvana* KLEIN.
13. *Helix coarctata* KLEIN.
14. *Helix Ligeriana* C. MEYR.
15. *Helix sylvestrina* ZIETEN.

se ridică unele din cele mai adânci vremuri ale Miocenului, chiar din Aquitanian cum este *Helix pomumiformis*, altele (2, 5, 7, 14) au fost descrise în Vindobonianul de la Pontlevoy. (Franța), altele (9, 15) în Tortonianul de la Steinheim (calc. cu *Carinifex multiformis*), iar cele mai numeroase (1, 3, 4, 6, 10, 11, 12, 13) se găsesc așa de bine reprezentate în molassa superioară de Oeningen, care după HAUG, ar fi echivalent Sarmaticului deci celor de pe urmă timpuri miocenice. Dintre toate acestea unele au fost citate și în Meotic (1, 7, 4, 3) în Slavonia, basenul vienez și chiar România (7).

Iar din următoarele specii:

1. *Neritina capillacea* BRUSINA.
2. *Neritina Miljkovici* BRUSINA.
3. *Neritina Barakovici* BRUSINA.
4. *Neritina obtusangula* BRUSINA.
5. *Planorbis Mariae* MICHAUD.
6. *Planorbis geniculatus* MICHAUD.
7. *Planorbis grandis* HALAVATS.
8. *Limneus Bouiletti* MICHAUD.
9. *Litoglyphus indifferens* BRUSINA.
10. *Helix goniostoma* SANDBERGER.
11. *Helix Doderleini* BRUSINA.
12. *Helix Bernardii* MICHAUD.
13. *Helix Godarti* »
14. *Helix Chaixii* »
15. *Helix Naylasi* »
16. *Helix Bakonicus* HALAVATS.
17. *Helix striatiformis* LÖRENTHEY.

unele s'au găsit, până acuma, cantonate numai în Meotic (4, 9, 10), iar cele mai multe încep a apărea în această vreme și se continuă în tot timpul Pliocenului inferior (chiar până în Dacian). Neapărat avem zorile unei vieți noi, față de apusul unei lumi ce se stângea, și care s'au întretăiat în această epocă din viața pământului.

Privind la fel și *Plantele*, pe care le păstrează complexul, nu numai trunchiurile silicifiate, dar și impresiunile frunzelor în cele mai amănunțite detalii, vom obține același rezultat. Sunt forme ce vin tocmai din Aquitanian, ca *Ostrya* cfr. *Atlantidis Sap.*, iar din timpurile mai



noi miocenice, forme ca *Populus latior* și *Laurus princeps*. Avem apoi reprezentate forme comune sfârșitului Miocenului (Sarmaticului) și Pliocenului inferior ca *Ulmus Bronii*, *Carpinus grandis*, *Planera Ungerii*, iar *Quercus robur pliocenica*, *Hedera acutaelobata*, etc. caracteristice întregului Pliocen. Istoria plantelor e la fel cu cea a animalelor, și nici nu putea să fie altfel, căci aceste plante reprezentate așa de bogat la Méximieux (Franța) și Oeningen (Molassa superioară) aduceau cu dănele și fauna de Helicidae care le întovărășea acolo.

Dacă privirea intimă a repartizării acestui complex superior, a poziției lui față de celelalte orizonturi alcătuitoare a podișului moldovenesc, m'a adus la convingerea că avem o importantă *transgresiune*, studiul *faunei* și al *florei* pe care le conține, vine să ilustreze complet această afirmațiune. În acest timp vin de se întâlnesc aici două lumi din direcțiuni cu totul opuse, dinspre apusul Europei, cu cele din răsărit, de la Caspica; din două mediuri deosebite de la răsărit salmastru, care a predominat către sfârșitul Miocenului, de la apus continental, care a predominat în aceeași vreme, și încă și mai mult, vin să se întâlnească două lumi deosebite ca vârstă, una care apune cu cea care abia se ivește. Ce ar putea să ilustreze mai mult, în afară chiar de alte considerațiuni, această *epocă de tranziție* în viața pământului în această parte a lui? *Este sfârșitul unei vrăste și începutul unei alteia: sfârșitul Miocenului și începutul Pliocenului.*

Toate aceste fapte, dar mai ales prezența formelor atât de caracteristice, în special în fauna salmastră, ne arată, dar, că complexul superior, orizontul al patrulea petrografic, cu fauna și flora care o conține constituie Meoticul.

Grosimea depozitelor care îl alcătuiesc este mare aici, dar și mai mare în regiunea subcarpatică. (din lucrările citate). Timpul de depunere a fost dar, destul de îndelungat. Aici am putut constata că transgresiunea a avut vicisitudini mici, până s'a oprit definitiv, dând libertate regimului continental să se desvolte sub un *climat* special în toată puterea sa. Studiul *faunei*, în raport cu păturile în care am găsit-o mi-au arătat că primele straturi, în special argilele și marnele și parte din nisipuri s'au depus într'o mare salmastră. Eră începutul transgresiunii. Acest facies salmastru predomină pretutindeni la baza Meoticului în podișul moldovenesc. La partea superioară a lui încep a se ivi forme de apă dulce și continentale, care în sus se continuă dispărând complet fauna salmastră, și rămânând numai flora și fauna continentală. Acest facies faunistic superior al Meoticului e intim legat de faciesul petrografic. Acesta e tipic torențial. După bogăția de material carat, se vede lucrarea și transportul colosal al apelor

din acest timp. Privirea de aproape a florei fosile ne dă destulă lumină asupra acestui fapt (18). Prezența speciilor cu foile caduce ne arată o repartizare sistematică a anotimpurilor nu ca în timpul Miocenului, când temperatura mai ridicată era mai uniformă și în timp și în spațiu. *Populus latior*, *Laurus princeps* etc. ne arată că era un climat dulce, pe când celelalte specii ne arată o umiditate destul de abundentă.

Transgresiunea mării salmastre meotice oprindu-se, relieful sculptat în timpul Kersonianului, a fost umplut în parte numai cu depozitele acestei mări, ca umplerea completă a acestui basen să fie desăvârșită prin transportul mare de apă dulce adusă de râuri, torenți, ce veneau, mai ales, din Carpați. Marea salmastră mai încearcă câte o slabă revenire. Astfel în toată regiunea am găsit un singur punct, la Iazul lui Dumnezeu, în fața satului Blaga, unde peste depozitele continentale reapare o foarte redusă pătură marină cu *Mactre* de tip Aktschaghylian.

TEISSEYRE, (64) pentru Muntenia și IONESCU-ARGETOAI (26) pentru Oltenia, arată că aceste reveniri, vicisitudini ale mării, au fost destul de dese, pe când Sr. MATEESCU (31) în Subcarpații Râmnicului-Sărat, și O. PROTESCU (40) în Buzău, ne arată că de și aceste vicisitudini au fost dese, totuși la bază predomină faciesul salmastru, iar la partea superioară cel lacustru-fluviatil.

Infățișarea acestor două faciesuri principale ale Meoticului, din podișul moldovenesc îl apropie mai mult de cel al Rusiei de sud (*euxinic*).

Cu toate că geologii noștri nu sunt de părere a se putea face vre-o *diviziune* a Meoticului, totuși dezvoltarea lui așa de puternică, regulată și documentată îmi dă tot îndemnul ca să împărtășesc ideea lui ANDRUSSOW, pentru o clasificare a Meoticului. Nu cunosc clasificarea pe care o face dânsul ¹⁾, însă mi s'ar părea foarte justificată următoarea:

Suborizontului inferior salmastru,—între cât conține în mod caracteristic fauna păturilor de Aktschaghyli, și fiindcă forma cea mai caracteristică a Meoticului euxinic: *Dossinia exoleta* LIN, se ține, după cum a constatat IONESCU-ARGETOAI, legată de prezența Kersonianului, și lipsește de foarte multe ori, — îi voi da numele de Aktschaghylian.

2) Iar suborizontului superior fluvio-lacustru, care aici în podișul Moldovei strânge la un loc două lumi deosebite ca vrâstă, îi voi da numele de: Moldavian.

b. Dacianul (Kimerian)

Cele patru orizonturi petrografice pe care le-am descris, formând două etaje deosebite, succedându-se unul peste altul, formează podișul

1) Regret de a nu fi putut avea la îndemână principala lucrare «Meotische Stoffe» —, despre care am văzut că vorbesc atâția autori.

moldovenesc. Am aratat, însă, că în afară de acestea, se mai află și formațiunile de coastă. Este în primul rând orizontul al V-lea petrografic de coastă cu *Congerii*.

Domnul SEVASTOS a fost cel dintău (46) care a arătat, încă de la anul 1903, existența acestui orizont în cuprinsul podișului moldovenesc. D-sa i-a atribuit întâu vrâsta *pontică* s. str., întru cât l-a paralelizat orizontului cu *Congerina rhomboidea*, și mai târziu (49) îi atribue vrâsta daciană, fără a ne indica vre-un motiv. Iar domnul SAVA ATANASIU (10) paralelizează aceste depozite cu *Congerii* din cuprinsul podișului moldovenesc (după datele D-lui Sevastos) (46) cu cele mai superioare pături pontice (senz larg) acele cu *Bifarcinate* și *Fsilodonți*. Pentru determinarea vrăstei acestui orizont, va trebui să facem apel și la pozițiunea sa față de celelalte orizonturi și la fauna pe care o conține.

Prezența sa sub forma de depozite argilo-nisipoase cu strate lentiliforme de grezie,— și cu stratificațiune de multe ori torențială, razamat, pe coastele văilor, de orizontul I Vindobonian și al II-lea Volhynian, ne arată că acest complex s'a depus în văi erodate post-meotice. În adevăr, după cele afirmate, se vede că grosimea acestui orizont între platformele structurale și râul Bârlad atinge aproape 200 m., și nu se ridică pe coaste mai sus de limita plăcii calcarului oolitic. Deasupra acesteia, însă, dealurile ridică spinările cu încă 100 m. (Platforma Scheia) și cu peste 200 m. în valea Prutului. — Prin urmare de la cele mai de jos pături ale orizontului cu *Congerii* și până în vârful dealurilor celor mai înalte ale podișului e-o grosime foarte puternică de pături pe care apele post meotice le-au tăiat și carat. Dar nu numai pe acestea ci și materialul detritic mobil al Meoticului I a luat în bună parte. Tăierea aceasta cumplită de ape s'a făcut datorită numai unei puternice rădicări a podișului, după ce toate golurile au fost aluvionate de apele dulci vijelioase ale Meoticului ce veneau mai ales dinspre Carpați. Judecând după prezența acestor depozite de coastă cu *Congerii* care se întind în jos până în albiile majore ale râurilor de astăzi din podiș, se poate afirma că podișul moldovenesc în vremea post meotică a ajuns înălțimi care, mai pe urmă, nici odată nu le-a atins.

După formarea acestui puternic relief, care aproape reprezintă în întregime schema rețelei hidrografice de astăzi, a urmat în podiș o mișcare negativă, de cel puțin 200 m. Aceasta a făcut cu puțință ca apa enormului lac cu *Congerii* de la sud să poată pătrunde în interiorul podișului moldovenesc, tocmai pe aceste văi. Se produce, dar, fenomenul de submergiare a văilor, transformându-le în limanuri, după cum s'a întâmplat cu mult mai târziu pe țărmul actual al mării Negre (Sokolow, citat). Relieful însă, nu a putut fi complet acoperit de apa prea puțin sălcie a acestei schimbări noi de țărm. A rămas parte din podiș des-



coperit în care apa de circulațiune externă a lucrat mai departe, cărând materialul mobil detritic de al Meoticului și Basarabianului și au înfundat aceste limanuri, în care sedimentele s'au depozitat, în general, încrucișându-se. În adevăr în aceste sedimente se găsesc blocuri și forme remaniate atât din Volhynian cât și din Basarabian și Meotic.

Aceste depozite le-am găsit cu o dezvoltare puternică, mai ales, între frunțile platformelor structurale și înălțimile meotice de la sud de valea Bârladului. Sunt, însă destul de bine dezvoltate și pe Valea Prutului. Capătul sudic al platformelor, forma o linie de țărm, însă discontinuă din cauza digitațiunilor ce le prezenta spre nord pe actualele văi ale Șacovățului, Stavnicului, Rebricei, Cuțicnei, Dobrovățului, Vasluiului, etc. Cele mai înaintate, deci cele mai dinspre nord depozite, ale acestui orizont le-am întâlnit, în basenul Covasnei, pe coasta Porniturilor Hiliței, apoi pe valea Vasluiului până aproape de Coropcenii, pe a Dobrovățului până mai la nord de satul cu același nume, pe valea Rebricei înaintează chiar până în rama de nord, pe cursul păr. Cocoara, până la panta sudică a podișului Bordei, iar pe partea dreaptă le-am întâlnit până aproape de Cărbunari. Pe valea Stavnicului pătrund mai departe de cele două platforme ajungând până la Mironeasa, iar pe Șacovăț până la Țibana. Cu cât îl privești mai spre apus de la această apă, cu atâta se vede că acest orizont se urcă mai sus pe coastă. Și în genere, chiar, privită toată regiunea de la nord spre sud și de la est spre vest, se observă o urcare mai mare spre nord și spre vest. Dacă la Hilița se găsește la cel mult 220 m., altitudine, la Podoleni-Cozmești - Podul-Hagiului, tot în basenul Prutului deabia se urcă la 130 m. La Găurenii (foaia Dagăța) se cațără pe coasta răsăriteană a platformei Tansa-Suhuleț cu mult deasupra cotei de 300 m., pe câtă vreme în dealul Liciului sau pe păr. Petrosului la Dumești atinge 250 m. Pretutindeni, însă, se ține până la înălțimea calcarului oolitic al Volhynianului. Prin eroziuni posterioare, acest orizont, a fost foarte mult spălat de ape, rămânând pe coastă numai ca o înbrăcămintă ruptă. După retragerea apelor ce-au sedimentat acest orizont, cursurile de apă continentală căutându-și vechile lor albie, au sapat, adâncindu-se mereu în aceste depozite, care pot fi cu drept cuvânt considerate drept conurile lor de dejecțiune, și le-au lasat numai cât s'au putut ține de vechile lor flancuri.

Fauna pe care am întâlnit-o este caracteristică pentru acest regim de apă salmastră aproape complet îndulcită, ca cea din limanurile actuale ale Mării Negre cari primesc ape continentale. În tabloul No. 4 (pag. 189) dau speciile pe care le-am întâlnit, alături de straturile în care ele au fost citate în diverse părți din sud-estul Europei și basenul mijlociu al Dunării.



Tabloul No. 4.

Formele întâlnite în orizontul de coastă cu <i>Congerii</i> în podișul moldovenesc (Dacianul)	România		Rusia		Basinul mijlociu al Dunării		Observațiuni
	Pontian	Dacian	Levantin	Meotian	Pontian (Kamisch b.) Kimerian (Dacian)	Panonic L. (Pontic Br. H.) (Neot-Pontic) Levantin N. (Dacic-Levant)	
Lamellibranchiate :							
1. <i>Congeria Neumayri</i> var. <i>moldavica</i> ANDR.							O formă descrisă de <i>Andrussow</i> după exemplare din acest orizont din Moldova.
2. <i>Congeria subcarinata</i> DESH.					+		
3. <i>Cong. subcarinata</i> var. <i>alata</i> ANDR.					+		
4. <i>Congeria subcarinata</i> var. <i>Botenica</i> ANDR.	+						
5. <i>Congeria</i> cfr. <i>Rodanica</i> ANDR.						+	O formă asemănăt. lui <i>Unio Romanus Tourn</i> mai mică, descrisă din acest orizont de la Bohotin, pe care <i>Stefănescu</i> îl consideră meotian.
6. <i>Congeria Gnesdai</i> BRUS.						+	
7. <i>Limnium rumanum</i> TOURN-SABBA.	+						
8. <i>Limnium moldavicum</i> SABBA.							
9. <i>Anodonta unioides</i> SINZ.				+			
10. <i>Anodonta sublaevis</i> SINZ.					+		
11. <i>Anodonta angusta</i> SINZ.					+		
12. <i>Anodonta pontica</i> LORENTH.						+	
13. <i>Anodonta moldavica</i> n. f.							
14. <i>Anodonta</i> sp. (formă mare).							
15. <i>Sphaerium Stoianovici</i> BRUS.						+	
Gasteropode:							
16. <i>Melanopsis Andrussowi</i> BRUS.				+			
17. <i>Melanopsis Sinzovi</i> BRUS.				+			
18. <i>Melanopsis</i> cfr. <i>Sinjana</i> BRUS.						+	
19. <i>Melanopsis Lanzeana</i> var. <i>rugosa</i> .						+	
20. <i>Melanopsis visianiana</i> BRUS.						+	
21. <i>Melanopsis camptogramma</i> BRUS.						+	
22. <i>Melanopsis</i> cfr. <i>Nesici</i> BRUS.						+	
23. <i>Melanopsis Kacici</i> BRUS.						+	
24. <i>Melanopsis decollata</i> BRUS.	+	+				+	
25. <i>Melanopsis Entzi</i> BRUS.						+	
26. <i>Melanopsis Sostarici</i> BRUS.						+	
27. <i>Neritina punctato-lineata</i> SINZ.	+			+			
28. <i>Neritina Bessarabica</i> SINZ.				+			
29. <i>Neritina Miljkovici</i> BRUS.						+	
30. <i>Neritina Barakovici</i> BRUS.						+	
31. <i>Neritina millepunctata</i> BRUS.						+	
32. <i>Neritina obtusangula</i> FUCHS.						+	
33. <i>Neritina militaris decostata</i> BRUS.	+					+	
34. <i>Neritina semiplicata</i> NEUMAYR.		+				+	
35. <i>Neritina Licherdopoli</i> SABBA.	+	+					
36. <i>Hydrobia</i> cfr. <i>sepulchralis</i> BRUS.						+	
37. <i>Hidrobiae</i> sp.							
38. <i>Staja</i> cfr. <i>obtusacarinata</i> BRUS.						+	
39. <i>Staja</i> cfr. <i>acutacarinata</i> BRUS.						+	
40. <i>Zagrabica</i> sp.							
41. <i>Limnea perregina</i> MÜLL.				+		+	

Formele întâlnite în orizontul de coastă cu <i>Congerii</i> în podișul moldovenesc (Daclanul)	România		Rusia			Bazinul mijlociu al Dunării	Observațiuni
	Pontian	Dacian	Levanin	Meotian	Pontian (Kamisch h.)	Kimerian (Dacian)	
42. <i>Limnea Iaksici</i> BRUS.						+	
43. <i>Limnea aff. Kobelti</i> BRUS.						+	
44. <i>Limneus aff. socialis</i> .							
45. <i>Limnea</i> sp.							
46. <i>Planorbis Mantelli</i> DUNK.				+	+	+	
47. <i>Planorbis carinatus</i> MÖLL. var. <i>Sandberg.</i>					+		+
48. <i>Planorbis cornu</i> var. <i>Sandberg.</i>						+	
49. <i>Planorbis Borelli</i> BRUS.						+	
50. <i>Planorbis grandis</i> HALAVATS.						+	+
51. <i>Planorbis Nedici</i> BRUS.						+	
52. <i>Helix Naylori</i> MICH.							
53. <i>Helix aff. Doderleini</i> BRUS.						+	+
54. <i>Helix</i> sp.							

Formă cunoscută din
Pliocenul mediu de Hau-
terive.

Privind lista formelor întâlnite în acest orizont, am putea spune că este domnia *Congeriilor*, *Melanopsidelor* și *Neritinelor* pe lângă care se adaugă o faună tipică lacustră de apă complet dulce. În total îți lasă impresiunea unui mediu dacă nu complet de apă dulce, cel puțin foarte puțin sălcie.

Deși cu specii mai puține, dar *Congeriile* imprimă caracteristica orizontului. În adevăr, am găsit multe puncte unde speciile de *Congeri* se găsesc aproape exclusiv și în așa de mare cantitate încât roca ia aspectul unui lumachel. Astfel la Rădiul lui Galian, la Dumasca, la Dobrovăț, la Drăgușeni, la Huc, la dealul Liciului Dumești. În al doilea rând *Neritinele* pe care le găsești aproape pretutindeni și mai rar *Melanopsidele*. Ele formează concentrațiuni în diverse puncte, astfel bunăoară pe pârâul Isaia sânt foarte numeroase exemplare și cu cele mai multe specii. Formele de apă complet dulce, cum sunt *Unionidele*, *Anodontidele*, *Planorbii*, *Limneele*, etc. se găsesc adionate la celelalte forme subsalmastre și numai foarte rar le-am găsit formând o asociațiune aparte. Astfel sânt bancurile cu nisip roșietic presat de pe coasta Porniturilor Hiliței, unde se găsesc numai *Anodontidac* și *Limneae*, sau pe pârâul Dobroviciorului tot la fel.

Astfel fiind lucrurile, sunt îndreptățit a numi, cu drept cuvânt, acest orizont: cu *Congerii*.

Ceea ce trebuie, însă, neapărat de remarcat aici, e lipsa completă a *Cardiaceelor* și *Viviparelor*, care obișnuit întovărășesc orizonturile cu *Congerii*, mai ales la partea lor superioară. În special prezența *Car-*



diaceelor, e atât de strâns legată de straturile cu Congerii în basenul dacic dar mai ales în cel euxinic.

Dar orizonturile, sau mai bine zis faciesurile cu Congerii se găsesc răspândite în această parte a Europei mijlocii și răsăritene într-o mare perioadă de timp, cuprinzând mai multe etaje. Pentru a avea o idee clară despre acest lucru nu avem decât să privim Tabela IV. sinoptică dată de ANDRUSSOW în lucrarea sa *Fossile und lebende Dreisensidae Eurasiens* (pag. 104), de unde se vede că păturile cu Congerii, începând cu a doua jumătate a terțiarului, se arată întâi în basenul vienez, în Meotic, în basenul mijlociu al Dunării se ridică în Pontic, fapt ce a determinat chiar pe unii autori să considere întreaga serie a păturilor cu Congerii, de aici, ca pontice (Panonic **Lörenthey** (Meotic + pontic ANDR.); mai spre vest în basenul dacic și euxinic se găsesc numai în Pontic, mai puternic dezvoltate, rădicându-se până în Dacian.

Această constatare a făcut-o așa de admirabil cunoscut mai târziu și **Teisseyre** (64) zicând: «Faciesurile straturilor cu Congerii se retrag în general încet de la vest spre est, cu cât ne suim mai sus în etajele terțiare: straturile pontice cu Congerii nu ajung de loc în basinul Wienci, pe când straturile dacice cu Congerii lipsesc evident și în basenul panonic».

Căruia din aceste etaje cu Congerii aparține orizontul al cincilea petrografic de coastă din podișul moldovenesc?

Privind în primul loc fauna principală a Congeriilor, Melanopsidelor și Neritinelor, constat că aici avem reprezentate forme ce au fost făcute cunoscut și în basenul panonic și euxinic chiar de la începutul pliocenului, din Meotic, trecând și în Pontic. Astfel :

1. *Melanopsis Andrussovi*. BRUSINA
2. » *Sinzovi* »
3. » *cfr. Sinjana* »
4. » *Lanzeana var. rugosa*. BRUSINA
5. » *visianiana* »
6. » *Camptograma* »
7. » *cfr. Nesici* »
8. *Congeria Gnezdai* »
9. *Neritina bessarabica*. SINZOV
10. » *Miljkovici*. BRUSINA
11. » *Barakovici* »
12. » *millepunctata* »
13. » *obtusangula*.

Dar am constatat că în tot cuprinsul acestui orizont numai formele arătate la numerile 1, 2, 8, 12 sunt ceva mai frecvente, pe când celelalte forme sunt foarte rari.

Mai principale decât acestea, sunt, însă, următoarele forme :

Congerina subcarinata. DESH.

» » *var. alata*. ANDR.

Linnea peregrina. MÜLL.

care se găsesc sub formă de concentrațiuni faunistice. Ele au fost citate mai cu deosebire în Ponticul din basenul euxinic, mai ales în faciesul falunelor de Kamischburun.

În special e caracteristică prezența *Congeriei subcarinata*, care în straturile din ce în ce mai superioare de Kamischburun dă variațiunile descrise de ANDRUSSOW.

Cu totul caracteristică este prezența, aici, în podișul moldovenesc a varietăților :

Congerina subcarinata var. Botenica. ANDR.

» *Rodanica*. ANDRUSSOW.

care până acuma nu s'au găsit, în special prima, decât în *Dacianul* de la Boteni din Muntenia.

Dintre *Melanopsidae* și *Neritinae*, următoarele forme se țin de speciile citate de *Congerii* :

Melanopsis decollata. BRUSINA.

» *Entzi* »

» *sostarici* »

Neritina militaris decostata. BRUSINA.

» *semiplicata*. NEUMAYR,

care în afară de *Melanopsis Entzi*, și mai puțin *M. decollata*, se găsesc în păturile inferioare și medii cu Paludine din Slavonia, deci în *Dacian*, după cum în bună parte s'au găsit reprezentate în acest etaj în România.

Pe lângă acestea, mai găsim formele de :

Limnium (Unio) rumanum. TOURN.

» *moldavicum*. SABBA.

dintre care, cel dintâi, e o formă caracteristică *Dacianului* cu facies levantinic.

Avem, așa dar, în totalitate considerând această faună, forme vechi meotice panonice ce vin slab reprezentate, de se întâlnesc cu formele *Congerii*lor euxinice, care au o dezvoltare mai mare către finele

Ponticului, și cu forme ce trec în spre Levantin, în special în rândul *Neritinelor*. Toate aceste motive, și faptul că lipsește *Conger*ia *rhomboidea*, formă cu totul caracteristică Ponticului, mă determină a trage concluzia că această faună de Congerii reprezentată în acest orizont de coastă, în podișul moldovenesc ne arată ultima desvoltare a Congeriilor din basenul dacic și euxinic, aducând cu dânsa în desvoltarea ei din timpuri atât de vechi și de la vest spre est și caracterile faunei ce le întovărășau în basenul panonic.

La aceste date paleontologice, din care trebuie să reținem lipsa completă a formei de *Conger*ia *rhomboidea*, adăogând și faptul foarte important că aceste depozite sunt instalate în văi de eroziune, putem deduce în mod sigur că; *orizontul argilo nisipos de coastă cu Congerii din cuprinsul podișului moldovenesc reprezintă Dacicul*. Este echivalent păturilor superioare de *Kamischburun* sau păturilor cu *limonit* din basenul euxinic. Între depunerea *meoticului* și a acestui orizont, s'a scurs un timp destul de îndelungat ca eroziunea să taie în podiș văile pe care posterior apele celor de pe urmă Congerii le-au invadat. Acest timp de eroziune corespunde tocmai vremii, când de la curbura Carpaților spre apus (în basenul dacic și panonic) trăia în toată domnia ei *Conger*ia *rhomboidea*, deci se depunea *Ponticul*, după cum în Rusia de sud (bas. euxinic) se depunea Calcarul de Odessa și Falunele de *Kamischburun*.

Lucrurile se prezintă la fel după cum IONESCU-ARGETOAI (26) a constatat în județul Râmnicul-Vâlcea că Dacicul stă nu peste Pontic, care lipsește, ci peste Meotic. Dacă acolo, însă, apele prin mișcarea provocată de lăsarea regiunii au avut posibilitatea să cuprindă tot uscatul, aici, în podiș, mișcarea redusă a făcut cu puțință ca numai văile să fie invadate, lăsând păturile meotice de pe culme libere.

Mai la sud de podișul sarmatic moldovenesc, în cuprinsul Platformei pliocenice a Moldovei dinspre sud, D-nii SIMIONESCU și TEODORESCU (56), ne-au făcut cunoscute păturile *daciane* de la Berești. În fauna citată se vede că predomină *Cardiaceele* iar *Conger*iile lipsesc cu desăvârșire. Ceea ce este, însă și mai caracteristic în această faună este numărul mare al speciilor de *Unionizi* față de celelalte forme amintindu-ne de faciesul levantinic, cu care de altfel păstrează mai intime legături. În adevăr reprezintă mai vizibil tranzițiunea de la faciesul Congeriilor, la faciesul levantinic complet îndulcit. Pe lângă aceasta legăturile cu vechea faună pe care le aduce faciesul Congeriilor din timpuri destul de vechi e aproape ștersă.

Din acestea se poate vedea clar, atunci că chiar în



cuprinsul Moldovei dintre Siret și Prut, avem Dacicul reprezentat prin două faciesuri, unul cu Congerii în podiș și altul cu Cardiacee în platforma pliocenică de la sud. Acel cu *Congerii* păstrează mai intime legături cu faciesurile similare ale *Ponticului*, pe când celălalt dezvoltat în platforma pliocenică, mai mult cu *Levantinul*. E tocmai ceea ce a constatat TEISSEYRE că în Dacic dezvoltarea faciesurilor e de așa natură că la baza sa predomină acele cu *Congerii*, iar la partea superioară acele faciesuri în care elementele complet de apă dulce predomină.

Așa dar Dacianul în podișul Moldovenesc este reprezentat cu faciesul cel mai inferior al său, marcându-ne începutul transgresiunii acestui etaj.

Vrâsta „păturilor de Bohotin“. Înainte de a termina cu acest etaj se iese chestiunea păturilor de Bohotin, în jurul cărora au fost discuțiuni. Chiar din descrierea regională se vede că aceste pături nu sunt decât depozite argilo-nisipoase de coaste cu intercalațiuni de grez foarte friabil și bogat în fosile având aspectul unui lumachel. Aceste straturi păstrează absolut aceeași pozițiune față de celelalte orizonturi ca toate depozitele de Congerii din cuprinsul podișului. Incercătura care a rezultat a provenit din amestecul faunei *autohtone* de tipul exact a aceleiași forme întâlnite în depozitele daciane, cu o faună bogată salmastră remaniată. Aceste depozite trec, însă, lateral în imediată apropiere fie pe pârâul Isaia, fie pe coasta răsăriteană a dealului Hâmeiosul în depozite unde elementele remaniate din Sarmatic și Meotic aproape nu există, ci numai fauna citată caracteristică Dacicului din podișul Moldovenesc. De altfel tipul acestor depozite de la Bohotin l'am mai întâlnit în multe locuri, la Podoleni-Cozmești, la Podul Hagiului, (foaia Răducăneni și Drânceni), la Glodeni (foaia Negrești), însă cu o dezvoltare mult mai redusă. În aceste localități «lumachelul» cu fauna amestecată, în care mai ales formele remaniate predomină, este redus la lentile mici cuprinse foarte vizibil în nisipurile cu fauna daciană autohtonă. Din toate fenomenele care au concurat la depunerea păturilor cu Congerii în podișul Moldovenesc, se poate deduce că fenomenul de remaniere a depozitelor mai vechi ca dacicul e ceva general și nu-i cătuși de puțin surprinzător, ci tocmai ceva cât se poate de normal. Toate acestea pledează temeinic în a considera «păturile de Bohotin» nu ca un etaj străin Dacicului, ci o formă de remaniere mai puternică în cuprinsul păturilor daciene

Quaternarul.

Pe lângă că este alcătuit din orizontul de coastă sub forma lehmului aluvionar și de învâlișul discontinu al loessului, dar, după cum am făcut cunoscut, el este reprezentat și prin trei terase, afară de albia majoră. Dacă cele mai superioare nu ne dau nici o indicație fosiliferă, cea inferioară dezvoltată în special pe valea Bărladului, la Vulturești, ca și la Vaslui, la Hulubăț prezintă pe lângă o fauna de mici gasteropode și lamelibranchiate, dar și o importantă fauna de mamifere, în care formele :

Elephas primigenius
Rhinoceros tichorhinus
Bos primigenius
Cervus (Megaceros) Euryceros

Ne arată că avem asociațiunea corespunzătoare celui de al treilea grup pe mamifere quaternare (Haug), cunoscută încă și sub numele de «Fauna rece», corespunzătoare după vederile marelui Haug quaternarului mediu. Aceasta este tot ce se poate în mod absolut sigur precisa din punct de vedere al vrăstei asupra învâlișului quaternar din podișul Moldovenesc.

C.—MODUL DE CONSTRUCȚIE AL PODIȘULUI MOLDOVENESC.

Mă feresc de a întrebuița cuvântul de *Tectonică*, întru cât nu numai aparent, dar chiar și în mod real, regiunea nu prezintă nici un semn de la care am putea trage concluziuni despre mișcări puternice la care ar fi fost supuse sedimentele care o alcătuiesc. Din acest punct de vedere, regiunea s'a bucurat, relativ, de destulă liniște. Cu toate acestea mișcările lente, basculare au avut loc de atâtea ori, când cu o undă mai puternică, când mai joasă.

Aceste mișcări, însă, le voi arata în urmă, ca întrupând toată istoria podișului. Păturile podișului, în modul lor de aranjare după orizonturile petrografice văzute, se prezintă cu o slabă înclinațiune generală spre sud și est. În special în thalwegul adânc al Prutului avem pînă de a urmări această înclinare pas cu pas.

Orizontul cel mai uniform, — în afară de argila bazală, — al calcarului oolitic formează placa tare ce imprimă caracterul de podiș. Pozițiunea acestei plăci îi dă caracteristica de construcție. Înclinațiunea acesteia nu se face deopotrivă de puternic în tot cuprinsul regiunii, socotit zonar de la nord spre sud. Pe versantul răsăritean înclinarea este regulată plecând din dealul Păunului și se pleacă încetul cu încetul până

la sud de Moșna. Spre interiorul podișului, însă, cam în dreptul platformei Borosești, panta de coborâre spre sud a plăcii oolitice se face mult mai rapid. Cu cât înaintăm spre apus, cu atâta înălțimea plăcii oolitice crește, ajungând în podișul Schitului Hadâmbu și Cheia Domniței la 400 m., și mai spre vest încă se găsește această înălțime iar mai la sud o întâlnim până aproape de Valea Bârladului, chiar deasupra lui 400 m. în platforma Suhuleț-Tansa.

Pozițiunea aceasta în partea de la nord de râul Bârlad stă în strânsă legătură cu o mișcare a podișului provocată de tragerea întregii regiuni în spre câmpia română, căutând să se pue în acord cu regiunea scufundată a acestei unități geo morfologice.

Ea a produs o *lorsime* a podișului, ridicând mult aripa de vest și mai puțin aripa de răsărit. Aceasta a făcut ca în mijlocul podișului să se accentueze o foarte largă albic disimetrică, care cu cât o consideri mai spre sud, cu atâta pare a fi mai adâncă. Acest fapt pare a avea o confirmare practică prin aceea că în regiunea de strângere a apelor dintre Orașul Vaslui și Crasna, la *Munteni*¹⁾, sondajul a dat peste o pânză captivă de apă, care face ca apa să iasă cu putere în sus.

Râurile se strâng către mijlocul podișului, pe axa subsequentă Crasna-Bârlad, arătând maximul de adâncire al acestei largi albie.

Fenomenul acesta cu siguranță a avut loc în timpul Quaternarului. Văile subsecvente Crasna și Iohanul, care sunt rezultatul acestei mișcări nu prezintă pe coastele văilor lor de cât depozite quaternare și nu depozite dacice cum prezintă toate râurile, afluenții Bârladului de pe stânga, care au o direcțiune, consequentă. Și pe lângă aceasta depozitele dacice se țin lipite de coastă până la înălțimea plăcii oolitice, ori cât de sus s'ar urca ea. Prin urmare această mișcare a avut loc după depunerea păturilor cu Congerii daciene.

Mai principale însă, sunt mișcărilor care au determinat formarea limitelor spre nord și spre sud ale podișului.

În adevăr pornind pe valea Bârladului de la vest spre est, se poate observa diferența de altitudine la care se ivește placa oolitică. Pe câtă vreme în platforma Suhuleț-Tansa placa volhynică se ridică la o altitudine deasupra lui 400 m., cu câțiva kilometri (7km.) numai spre sud, dincolo de apa Bârladului ea e la iveală cu mult mai jos.

Între înălțimea ei de la Platforma Tansa-Suhuleț și până la acea unde se ivește pe coasta Petrosului Dumești este o denivelare de cel puțin 150 m.

Denivelarea aceasta raportată astăzi la departarea de 7 km., la care se găsesc distanțate capetele plăcii Volhynianului, nu ne-ar da de cât o

1) Din comunicarea verbală ce mi-a făcut-o d-l Prof. Murgoci.



pantă destul de pronunțată. Socotind, însă că valea Bârladului s'a lărgit spre sud, mutându-și mereu în această direcțiune cursul și lăsând terasele pe stânga, puteam trage concluziunea că denivelarea în trecut se accentua din ce în ce mai tare, fiind raportată la o mai scurtă distanță. Aceasta ne dă noțiunea unei trepte de cădere a podișului spre sud. Ea se poate vedea continuându-se spre răsărit în tot lungul Bârladului până la Cotitura care îl scoate din direcțiunea vest-est și-l aduce pe direcțiunea consecventă a podișului; și se poate urmări și mai departe spre răsărit. Astfel la sud de platforma Boroșești ca și la sud de Mircești, Codăești, Coropcenii, păturile sarmatice nu se mai fac de loc vizibile, găsindu-se probabil sub thalwegul văilor; tot astfel de la Coropcenii spre sud, pe valea Crasnei, până în valea Moșnei nu se mai observă de loc. Intre Moșna și Podoleni, însă, avem și semnul vizibil al acestei căderi, întru cât capătul păturilor pot fi scoase mai ușor la iveală datorită mării adâncimi a văiei Prutului și a afluenților săi ce vin din podiș. Înălțimea acestei trepte însă, se atenuiază din ce în ce spre răsărit. Această linie a utilizat-o, în partea unde căderea ei e mai pronunțată, valea Bârladului, de aceea îi și dau numele de: **Linia Bârladului**. Ea însă se continuă până în valea Prutului prezentând o sinuozitate înspre *Coropcenii*. Mișcarea de torsiune a podișului i'a atenuat înălțimea de cădere înspre marginea răsăriteană; probă că Bârladul a putut eși de sub influența sa și a apucat calea planului consecvent în podiș. De la această linie spre sud depozitele sarmatice abia ies la iveală ici și colo pe fundul thalwegului văilor, iar înălțimile mari sunt alcătuite numai din depozitele complexului superior, Meoticul.

Această linie limitează la sud podișul sarmatic Moldovenesc.

Mai principală, încă de cât aceasta este cea a **Bahluiului**, care îl limitează în întinderea regiunii studiate, spre nord-Rama de nord a podișului alcătuită din șira de culmi ce se întind între Siret și Prut, predomină cu cel puțin 200 m. regiunea situată la nord de aceste culmi. Topograficește se întinde la nord de podiș o vastă depresiune încercuită în cuprinsul Moldovei de un arc de elipsă spre vest și sud. Dar aceasta nu corespunde numai unei depresiuni morfologice, ci și unei depresiuni tectonice.

Am aratat deja aceasta cu altă ocaziune (16) însă considerațiunea pe care mă bazam atunci, punând înainte argumentul ce-l dădea înălțimea pe care o atinge Buglowianul în culmea Repedea și pe cea joasă, deabia de 100 m., de pe malul Prutului din Jud. Dohoroi și Botoșani, nu poate fi hotărâtoare. S'ar putea, cu drept cuvânt obiecta, că la o distanță lineară atât de mare această denivelare s'ar fi putut face în chip cu totul nesimțit. Cel mult ar fi de considerat o rădicare a Sarmaticului în culmea



Repedei sub forma unei foarte largi bolte. Alte argumente, însă vin să sprijine afirmația că în adevăr această denivelare corespunde unei zone de cădere a Sarmaticului spre nord, și nu unei simple înclinări. Avem acum motiv de-a considera astfel lucrurile, trase din unele observațiuni culese pe teren în imediata apropiere a marginii nordice a podișului.

Astfel la Ungheni, în malul adânc al Prutului, iese aproape la fața apei, de sub o mantă de loess, argilele buglowicne fosilifere, întocmai cu aceleași forme pe care le-am întâlnit în această formațiune în podiș. Ori, aici ele se află la o înălțime de cel mult 35 m. Considerând că ele se ridică chiar în marginea nordică a podișului la altitudini de peste 300 m., ar rezulta că grosimea Buglowianului ar fi de peste 250 m. Este o imposibilitate de admis acest lucru. Denivelarea prin scufundare singura care poate să ne lămurească pozițiunea Buglowianului care de altfel, am aratat că, nu poate să atingă de cât cel mult 60 m. grosime.

În al doilea loc, în sondajul despre care am pomenit că s'a făcut chiar în marginea orașului Iași, Domnul PONI (38) ne spune că la 160 m. sonda a pătruns într'o argilă mai nisipoasă care conținea apă ce s'a urcat până la suprafață. D-sa crede că această forță ascensională a apei stă în strânsă legătură cu presiunea gazurilor. Cred, însă, că această presiune este accentuată de faptul nu atât a existenței acelor gaze, ci mai mult datorită faptului că păturile care conțin acea pânză de apă se află într'o cădere pronunțată față de aceleași pături din marginea nordică a podișului. Neaparat, în cazul când ar fi numai o lasare înceată a Sarmaticului către nord, ajungând în jud. Dorohoi, pe Prut la altitudinea de 120 m., nu ar fi nici un motiv ca apa să se ridice. Mai degrabă cred că păturile căzând au format în mișcarea lor o contrapantă închizând între aripa înaltă a podișului și această contrapantă un sinclinal, în care apa stă sub forma unei pânze captive.

Toate aceste fapte ne arată cu prisosință existența acestei depresiuni, a **Prutului** datorită nu numai eroziunii puternice, ci înainte de ori-ce, scufundării păturilor, în care caz neaparat eroziunea a putut lucra mai cu putere, lărgind-o din ce în ce mai mult prin distrugerea păturilor ce se găseau, peste temelia de argilă.

În acest caz avem cu drept cuvânt motivul de a considera **linia Bahluiului**, ca o linie limită tectonică a podișului sarmatic în partea sa nordică.

Consider aceste linii, însă, nu sub formă de **falii**, ci sub formă de **flexuri**. Neaparat, dacă în fundamentul tare, fundul depresiunii Moldo—Basarabene, s'au putut produce falii, în materialul gros și atât de plastic alcătuit, în primul loc, din argilele mediteranului II, căutând să urmeze acelor căderi ale temeliei lor, s'au mutat pe acest subasse-

ment, întocmai ca ori-ce substanță plastică, afectând și aceste păături sedimentare forma de cădere, însă fără rupere; — cel mult dacă placa tare sarmatică a putut suferi această frângere.

Când s'au efectuat aceste linii de flexură care au delimitat podișul?

Pentru deslegarea acestei chestiuni foarte importantă, cred nimerit să mă adresez la existența Meoticului și anume la modul cum acest complex se găsește față de celelalte formațiuni în cuprinsul podișului sarmatic ca și în regiunile învecinate.

Din cele relatate până acum, în această lucrare, s'a putut vedea că acest complex meotic stă pe fața unei vechi platforme de eroziune înfăptuită în timpul Sarmaticului superior (Kersonian). Ciclul de eroziune corespunzător a tăiat oblic orizonturile alcătuitoare ale primordialei podiș sarmatic, mergând, la nordul regiunii noastre, până în temelia de argilă subsarmatică, ceva mai la sud până la placa oolitică și mai la sud, încă, numai până în complexul Basarabianului. În general acesta este contactul Meoticului cu formațiunile mai vechi ale podișului.

La sud de linia Bârladului, însă, ca și în regiunea Codrilor Băcului ¹⁾ din Basarabia (deci în o regiune limitrofă spre N-E a podișului sarmatic), complexul meotic ia așa proporțiuni încât alcătuiește dealurile în întregime. Dar totuși aceste dealuri nu se ridică mai sus de cât înălțimile podișului sarmatic. Când privești de pe dealurile înalte ale Hârlăului, putând cuprinde deodată înălțimile meotice ca și podișul sarmatic, ți se înălțiază platforma erozivă cea mai înaltă a mijlocului Moldovei extracarpatică, pe care a tăiat-o ciclul cel mai puternic-pontic și cu multă probabilitate în întâia jumătate a acestui etaj; căci prezența sedimentelor daciene, foarte jos, pe văi de eroziune, ne arată cu toată siguranța că această platformă a fost străpunsă adânc de apele celei de a doua jumătăți a Ponticului, lăsând să se profileze astăzi, pe orizont, în forma platformei superioare numai creste meotice la un loc cu reduse podișuri sarmatice.

Existența acestei platforme erozive superioare (pontice) în cuprinsul Moldovei de mijloc, în felul în care ea există, ne arată că denivelările după cele două inflexiuni trebuie să se fi produs înainte de vremea pontică.

Ea s'a produs cu toată probabilitatea la sfârșitul Kersonianului, în cât *transgresiunea meotică* s'a întins peste platforma de eroziune Kersoniană denivelată prin flexurile pomenite, putându-se numai astfel explica grosimea complexului meotic în regiunile învecinate podișului sarmatic, care s'au lăsat în urma acestei mișcări.

¹⁾ Asupra acestei importante regiuni voi avea ocaziunea să revin într'o notă specială.



CAPITOLUL IV.

REZULTATE PRACTICE

Dacă din punct de vedere pur științific regiunea podișului sarmatic moldovenesc poate să ofere date de o vădită importanță, din punct de vedere practic, am putea să spunem că este o regiune a țării noastre, care contribuie cu prea puțin economiei naționale.

Aici nu avem acea bogăție a subsolului care ar putea să atragă atențiunea în mod deosebit.

Materialele care se găsesc au abia o întrebuințare locală.

În primul rând *apa*, fiind elementul esențial de care așezările omenești țin socoteală mai înainte de orice, — putem afirma că măcar din acest punct de vedere regiunea este prielnică așezărilor omenești, a căror populațiune, însă, să nu fie prea numeroasă.

Apa în podișul moldovenesc, se găsește în general în două pânze. Cea inferioară, pe care o ține pe fața ei puternica temelie de argilă vindoboniană, și cea superioară susținută de argila supraoolitică a bazei Basarabianului. Dintre acestea două, care au o răspândire generală, cea mai puternică este desigur cea inferioară, căci în ea se colectează în definitiv și parte din pânza II-a și a altora locale pe care le ține straturile lentiforme de argilă ale Meoticiului. Această pânză de bază mai are și avantajul că e suportată de un strat impermeabil puternic.

Ea se face cunoscut prin puternice izvoare, care au fost captate în mod primitiv sub forma șipotelor. E cunoscut șipotul cel mare de la Repedea, izvoarele cu debit destul de mare din platforma Șcheia, de la Bordea, de la Dobrovăț, etc.

Așezările principale se leagă de existența acestei pânze. Ea urmărește înclinarea pe care o are pătura ce o susține. Aceasta e principalul motiv că și așezările omenești se scoboară tot mai jos cu cât ne coborâm din podiș spre sud.

Satele care se găsesc la altitudinile cele mai înalte, însă, s'au format datorită existenței celei de a doua pânză de apă. Schitul Hadâmbu, Poiana cu Cetate, Potropești, Cujba, etc. stau în cea mai mare parte pe podișuri alimentându-se cu slabul debit de apă al acestei pânze. Și s'ar putea trage și o paralelă între slabele așezări omenești și slaba putere de alimentare cu apă.

Dacă în podișul sarmatic se observă o mai mare regularitate a așezării satelor în raport cu aceste două pânze de apă, în regiunea colinielor formate numai din depozitele complexului meotic, ași putea



spune că așezările se găsesc la întâmplare, când pe vârful dealurilor (Deleni, Chetrișu, Rafaila, etc.) sau cățarate pe coastele repezi la diferite altitudini. Acestea caută micile pânze de apă ținute de straturi reduse de argilă, care se găsesc la diferite altitudini.

Din cele văzute la modul de alcătuire al podișului, se prea poate ca în spre partea sud-estică a acestei unități pânza inferioară de apă, mai cu seamă, să se găsească sub presiune, dat fiindcă păturile Vindobonianului și Volhynianului și cele rămase de la eroziunea Kersoniană, ale Basarabianului se găsesc în forma unui larg sinclinal disimetric, ce se accentuează, se pare, și mai mult sub platforma pliocenică de sub podișul sarmatic. Sondajul de la Munteni ar veni să confirme aceasta. Mai multe sondaje făcute în regiunea dintre orașele Vaslui și Bârlad, ajungând până la temelia de argilă bazală ar fi de o deosebită importanță în această privință.

În special apa primei pânze este o apă de bună calitate.

Pe lângă acestea, sunt însă, ape ce se infiltrează în aluviunile văilor și care se susțin în podiș tot pe argila bazală, a căror debit e și foarte neconstant și apa de o calitate proastă, — ape măloase.

Bogăția mare a sărurilor pe care le conține argila vindoboniană, face ca apa de infiltrațiune să ia cu dânsa în circulațiunea ei internă în aceste straturi importante cantități de săruri deliquescente, și ivirile la suprafață a acestor ape să dea naștere la izvoare de *ape minerale*. Sunt vestite astfel de izvoare de la Strunga, de la Breazu, deci la limita podișului cu depresiunea Prutului. În interiorul podișului ivirile de astfel de apă sunt mai rari, însă, din cauză că faciesul argilelor sarate vindoboniene plecându-se spre sud în mersul general al păturilor es mai slab la iveală. Afară de izvorul sarat și sulfuros de la stațiunea de cale ferată Rafaila din valea Bârladului nu am mai întâlnit nicăiri astfel de izvoare.

Mai la sud, însă, de podișul sarmatic, în cuprinsul platformei pliocene, pe valea Racovei, am întâlnit izvoare pe care le pomenește Profesorul Simionescu¹⁾ bogate în substanțe ferice și sulfuroase. Astfel în șesul de sub satul Poenești Mănăstirei ese la iveală apă sulfuroasă și feruginoasă. Aici, însă, e legată de faciesul nisipurilor roșii feruginoase și cu cristali de gips ale Meoticului.

2. Materiale de construcțiune.

Regiunea, în schimbul altor produse ale subsolului, e dotată cu bogate materiale de construcțiune. «Lutul» plastic galbăn și fin rezultat din transformarea argilelor bazale sub înrăurirea agenților externi chiază către dânsul o puternică industrie de facerea cărămizilor, a țiglelor și

1) I. Simionescu: Geologia Moldovei între Siret și Prut, (op. citat.).

ceramicii. Deja fabrici de cărămizi și țiglă de bună calitate s'au început a se instala de mai mulți ani, cum este fabrica de la Socolă, de la Abator lângă Iași și mai principală e fabrica cea mai sistematică din țară, cea de la *Clurea*, cu al cărui produs, foarte bun, s'au clădit toate stațiunile de căi ferate pe liniile mai noi. Calitatea acestui «lut» e din cele mai bune pentru astfel de produse. Cu siguranță că în viitor această industrie va lua o și mai puternică dezvoltare.

Desvoltarea unei industrii sistematice a olăritului cu acest material în această regiune, e sigură în viitor.

În al doilea rând, petre de construcție se află cu îndestulare. Roca cea mai exploatată este, însă, cea mai slabă, cea a calcarurilor și grezurilor volhyniene. Sunt vestite carierile de la Scheea, Ipatele, Tansa, apoi de la Focșasca, și mult mai spre nord la Bordea, la Cassa dracilor. Se exploatează activ această rocă și la Schitul Ducăi, la Bazga, Răducăneni. Dintre toate acestea, acolo unde grezia calcaroasă e mai presată și mai lipsită de fosile, se poate obține o piatră relativ destul de bună pentru construcțiuni.

Cu deosebită atențiune, însă, ar trebui exploatată grezia foarte dură meotică, care ar da o piatră admirabilă de construcție. Exploatarea primitivă, însă, cum se face în genere asupra materialului de construit, nu poate da puțința formării carierilor în această rocă foarte puternică a Meoticului. Am găsit numai următoarele cariere primitive din care se scoate acest material. La Cariera Mocanului, tip de piatră de moară, la Brădicești, la Pt. Șcheia și la Rafaila. Piatra, însă, se întrebuințează numai pentru șosele.

Roca aceasta exploatată în viitor sistematic va da puțința a se scoate blocuri mari, ca cel întâlnit pe pârâul Cărbunarului (foaia Mogoșești) care lucrat și șlefuit ar putea să rivalizeze cu rocile scumpe aduse în Iași de la așa mari depărtări. Mai ales grezia vântată, aproape albastră ce conține elemente feroase negre, dă rocii o înfățișare împetrită putând servi ca piatră de ornament.

Calcarul oolitic conținând o însemnată cantitate de Co^3Ca , prin ardere dă un var prost, care cu toate acestea a avut foarte mare întrebuințare în această regiune în timpul războiului. Cuptoarele primitive care s'au făcut la Repedea, Focșasca, între Mironeasa și Țibana nu utilizau decât cea mai inferioară piatră calcaroasă care se găsea mai la îndemâna trupelor care aveau nevoie de var. Sânt, însă în regiune calcaruri oolitice destul de curate, în care proporțiunea de nisip este atât de redusă, încât ar fi capabilă să dea un var de foarte bună calitate. Astfel e calcarul alb oolitic măscat din dealul Câlcea, sau de pe coasta Răsunului (foaia Răducăneni).

Târgușoarele Răducăneni și mai ales Drănceni, nu ar avea nevoie



să aducă varul trebuitor lor și satelor învecinate și mai ales bogatelor sate de peste Prut din această regiune de la mari depărtări, când s'ar putea face la Câlcea cuptoare care să dea un var foarte bun.

Bogăția mare de nisipuri, mai ales nisipurile albe puțin calcaroase oferă un material și pentru construcțiune, dar mai ales cum sunt nisipurile de lângă stația Bărnova, ar putea să dea naștere în viitor unei industrii de sticlărie ordinară.

CAPITOLUL V.

CONCLUZIUNI GENERALE.

Ce ar putea să cuprindă în întregime toată istoria formării podișului sarmatic al Moldovei, de cât studiul mișcărilor epirogenetice, care au făcut să oscileze această regiune a țării românești, în atâtea rânduri. Lupta neconținută dintre uscat și apă în a doua jumătate a Terțiarului dă adevărata valoare istorică, a neconținutelor prefaceri la care a fost supusă regiunea podișului moldovenesc.

Marea Mediterană miocenică, care lasă bogăția de sare, sub un climat cald și secetos, în lagunele ce se formau dealungul lanțului carpatic prin ridicarea pliurilor lui, înspre răsărit, pe pământul Moldovei de astăzi dintre Siret și Prut, își avea adâncurile sale în depresiunea Moldo-Basarabeană. Ea lasă aici elementele fine ce puteau sta mai mult timp în suspenziune și deci puteau fi duse mai departe de țăr. Sărurile deliquescente din aceste ape-mume ale bogatelor depuneri de sare ordinară lasată în lagune, — prin puterea lor electrolitică, fac ca această precipitațiune a elementelor detritice fine, să se facă activ. Ele se depun odată cu acele săruri deliquescente și prin proprietățile lor coloidale atrag cu ele și planktonul fin ce vagabonda pe fața întinsă a acestei mări sarate neobișnuit. Puterea păturilor argiloase, cu bogate eflorescențe saline și isvoare minerale, care formează temelia groasă a pământului Moldovei dintre Siret și Prut, ne ilustrează aceasta în mod evident. Ochiurile de gloduri ce se ivesc la marginea nordică a podișului, în depresiune, care degajază hidrocarburi ne-ar arăta existența acelor mici organisme planktonice, a căror materie organică descompunându-se, a dat hidrocarburile gazoase, care caută să se degajeze pe unde pot.

Păturile ce urmează deasupra acestei argile de bază, bogate în nisip și sarace, mult sarace în săruri, ne arată că în condițiunile batimetrice ale acelei mări s'a produs o schimbare. Adâncimea scădea, dând puțința dezvoltării nisipurilor caracteristice regiunilor joase de țăr.



Formele de viață care se găsesc în aceste pături ne arată schimbarea în mediu: sunt forme de țărm și care s'au putut desvolta numai în mediul marin cu salinitatea scăzută mult. Fundul mării se ridică, mișcarea epirogenetică pozitivă se accentuează, căutând să transforme o adevărată mare în una ale cărei caractere de continentalitate sunt vădite. Sunt ultimile timpuri ale Mării Mediterane larg deschise: e vremea **buglowiană**. La depunerea ultimelor pături buglowiene uscatul își arată puternic influențele prin apropierea sa. Apa prin transportul râurilor de pe continent se îndulcește din cale afară permițând cu îmbelșugare traiul Hydrobiilor. Ivirea frunzelor (*de Nerium*) îți arată clar că uscatul era aproape. Dar uscatul nu învinge definitiv în această regiune. Pământul din nou se pune în mișcare de aplecare, apele îl acopăr mai bine, ființele veșuitoare alungate de o prea mare îndulcire a apelor se reîntorc cu alte forme în această regiune. Vântul suflă peste fața mării salmastre continentale, o agită, căldura dă puțină dezvoltării carbonatului de calciu, care se depune în pături concentrice în jurul unui firicel de nisip sau a unei mici scoicușoare, construindu-se astfel oolitele ce s'au tot depus unele peste altele, s'au cimentat dând o placă tare cu grosimi variabile. E vremea **volhyniană**, începutul **Sarmaticului**. Ultimile pături de calcar oolitic ce poartă impetrite pe dânsle urmele lasate de valurile de țărm, precum și crusta de oxid de fer roș ce s'a putut forma numai prin o insolațiune puternică directă, ne arată că marca aceasta salmastră era gata de umplere. O nouă mișcare de lasare se accentuează, apele arată o adâncime mai pronunțată de scurtă durată permițând sedimentarea păturilor argiloase supraoolitice, în care viața, judecând după puținele forme care se întâlnesc, nu avea tocmai bune condițiuni de dezvoltare. Dar mișcarea în loc să se accentueze adâncind fundul mării, din contra imediat începe o altă mișcare de semn contrar, aducând adâncimi din ce în ce mai mici, formând aproape în întreg ținutul o întinsă plajă marină, unde depozitele aduse se dispun neregulat în stratificațiune încrucișată, și unde Lamelibranchiatele și Gasteropodele salmastre trăiau într'o stare deosebit de înfloritoare. Schimbările repezi ale mediului, aduc schimbări neconținute în forma viețuitoarelor. E o altă lume acuma ca cea ce și-a depus rămășițele trupului odată cu calcarurile oolitice. E altă vreme, aceea a **Basarabianului**, mijlocul Sarmaticului. Ridicarea ținutului se face relativ repede, apele continentale dulci aduc bogate materiale detritice, — nisipuri, — depunându-se în apa acestei mări ce pierdea, în forma structurii torrențiale. Aceste ape aduc probe și mai evidente de continent: *Unionizi* și *Helicidae*. Ridicarea face ca apa mării să se retragă, părăsind mereu plaje de nisipuri pe care soarele puternic le crapă le formează crusta de oxizi de fer caracteristică, iar pasările de țărm trăiesc în toată libertatea lor lăsându-ne urme vădite.



Continentalul învinge definitiv marea. Mișcarea, pozitivă, însă, se continuă mereu, continentalul crește, se înalță sus, sus de tot. E sfârșitul Sarmaticului în podișul moldovenesc, **Kersonianul**.

Precipitațiunile atmosferice, care deja încep a se semnala în vremea basarabiană, prin urma picăturilor de ploaie ce se găsesc pe fața grezurilor cu crusta de oxizi de fer, devin puternice, și nu ași greși dacă ași spune chiar, fenomenal de puternice. Aceste supra-abundente precipitațiuni încep dăltuirea suprafeței întinse, a podișului primitiv înfăptuit în domnia apelor mării, dar rădicat cu mult deasupra lor. Cu cât se accentua rădicarea cu atâta și apa rodea mai adânc în podiș.

Dar pe lângă aceasta, în vremea kersoniană, rădicarea podișului, se pare că este aceea a unui sloiu împins în sus prin strângerea între alte două sloiuri. În adevăr, se pare că în fundamentul tare ce alcătuiește temelia depresiunii moldo-basarabene s'au produs ruperi în formă de sloiuri mari, și prin mișcarea ce se exercită tangențial în scoarța-pământescă, sloiul care se găsește sub actualul podiș, strâns, a alunecat în sus treptat, treptat ridicând și toate depozitele lăsate de marea miocenică, ce se găseau pe dânsul. Astfel că primordialele podiș în ridicarea sa lasă aripi în jos, — *depresiuni*, pe linia Bahluiului la nord și pe cea a Bârladului spre sud. Păturile lui, însă nu se rup, doară cel mult placa calcarului oolitic și grezurile slabe ale Basarabianului, — pe când temelia de argilă plastică se mulează pe aceste sloiuri, trăgându-se puțin. Podișul sarmatic al Moldovei în chipul acesta, s'a individualizat. Eroziunea desgolește păturile de deasupra tăindu-le oblic de la nord spre sud, de la temelia de argilă subsarmatică până la complexul Basarabianului.

Acestei vieți continentale a regiunii podișului sarmatic moldovenesc, îi urmează îndată o viață marină. Mișcarea epirogenetică negativă readuce uscatul din nou în stăpânirea apelor. Mișcarea nu a fost însă atât de puternică, căci păturile marine nu sunt atât de groase. Era marea cu apa încă și mai puțin sălcie, cu o faună care amintește numai în mod vag de adevărata mare de la care pornisem în depărtatul trecut. Forme care se desvoltase în depărtatul basin al Caspiceii (*fauna de Aktschaghyl*) năvălesc, desvoltându-se în condițiuni prielnice în marea care acoperea acum podișul. Depozitele în genere argiloase ale acestei mări dulcii înfundă golurile săvârșite de eroziune și în depresiunile ce imitau podișul. Îndată însă se începe cea mai puternică mișcare de ridicare a podișului din toate oscilațiunile pe câte le-a avut. Se desprind din această mare, basenuri mici și puternicile precipitațiuni atmosferice aduc în formă torențială, din Carpați bogat material detritic, nisipuri rezultate din măcinarea grezurilor și a marnelor carpatice, argile și gipsuri ale formațiunii salifere, apoi trunchiuri de arbori și frunze, de pe



continentul ce se înfiripa. Era un transport vijelios de ape torențiale. Legătura continentală se făcea cu apusul Europei. Pădurile ce îmbrăcau continentul apusean, și care au lăsat atâtea dovezi în Molassa superioară din Alpi,—se întind spre răsăritul Europei aducând cu ele fauna continentală, în primul rând al Helicidelor. Reprezentanți ai acestei flore și faune, la care s'au adăugat și forme ce abia apar, le cuprind aceste pături formate pe cale fluvio-lacustră. Formele vechi se sting, iar formele care apar vor dăinui în viitor. E vremea prefacerilor mari în partea răsăriteană a Europei. E începutul unei noi perioade de vreme în viața pământului,—e vremea **Meotică** începutul **Pliocenului**. Începutul **Meoticului** aici în podiș se dezvoltă sub influența mediului răsăritean, sfârșitul sub influența factorilor continentali apuseni.

Basenurile mici se umplu cu material detritic, mișcarea epirogenetică însă continuă a înălța puternic podișul ale cărui asperități erau netezite, astupate în cea mai mare parte. Uscatul triumfă, apa este alungată departe. Apa precipitațiilor, însă, își continuă opera sa. Dacă mai înainte refăcuse sedimentând, acum pe înălțatul podiș se deslănțuie cu furie opera lor de distrugere. Se taie văi foarte adânci. Limitele podișului, în special cea sudică (pentru care avem date sigure) devine un șghiab de strâns apele podișului, după cum spre nord s'ar fi putut ca alt șghiab pe aceeași direcțiune de la vest spre est să fi strâns apele actualei depresiuni. Se formează o puternică rețea hidrografică, care până și în amănunte este cea de astăzi.

Aceasta s'a petrecut în vremea pontiană, în timp ce în basenul dacic se depuneau păturile Congeriilor (*Congeria rhomboidea*) iar în cel euxinic calcarul de Odessa și Falunele de Kamischburun. Această puternică eroziune a scos la iveală structura tabulară a podișului. Ea a lăsat urmele primelor terase pe spinările cele mai înalte ale dealurilor, ea a scos la iveală, zăbovind un timp pe dânsa, până a străpuns-o, placa tare a calcarurilor oolitice, care, astăzi, îți lasă convingătoarea înfățișare a primordialei podiș; sunt platformele structurale în primul rând.

Acestei mari mișcări epirogenetice pozitive, îi urmează o altă mișcare contrară. Podișul se lasă, și nu numai podișul, dar toată regiunea de la sud de dânsul. Apele din basenul dacic și euxinic înaintează înspre podiș, pătrund adânc pe văile sale, le acopere cu apa aproape dulce cu o adâncime destul de mare (aproape 200 m.); dar înălțimea podișului era aproape întreită, astfel că mare parte deasupra văilor rămâne deasupra apelor de invaziune. Văile, astfel, submerguate se prefac într'un fel de limanuri unde apa puțin sălcie se prefăcea neconținut cu apa dulce adusă de râurile scurtate mult. Aceste râuri, însă, aduc bogat material detritic,—nisipurile meotice și basarabene,—și înfundă pe în-



cetul cu conurile lor de dejecțiune aceste limanuri. Fauna ce trăia este cea potrivită acestui mediu prea puțin sălcu, păstrând o puternică reminiscență din înfloritoarea dezvoltare a *Congeriiilor*, care pe rând, din timpuri din ce în ce mai noi, au dăinuit întâi în Meoticul și Ponticul basenului panonic, apoi în Ponticul basenului dacian, ajungând la capătul dezvoltării lor, cu revenirea acestor ape în podiș în vremea daciană (inferioară). Nu apucă timpul ca să se înceapă bine dezvoltarea, de altfel prielnică, a faciesului levantinic al Dacianului, că podișul se urcă complet, și până în ziua de astăzi, din domnia apelor.

Râurile își lungesc albiile din nou, săpându-și terasele chiar în conurile lor de dejecțiune. Rețeaua hidrografică se desăvârșește în toate detaliile ei. Formarea teraselor post daciene, în special a celor quaternare, este legată fie de mișcările ce se pregăteau pentru formarea câmpiei române, fie de continuarea ridicării podișului cu intervale de repaos. E vremea levantină-quaternară. Scufundarea în regiunea Câmpiei române în Quaternar a influențat mult toată regiunea Moldovei dintre Siret și Prut. În podiș se produce o *torsiune*, care aduce înălțarea ramei de apus și mai puțin cea de răsărit, care determină formarea văilor subsecvente: Crasna în prelungire cu Bârladul. Planul de scurgere al apelor se întoarce, astfel, cu o direcțiune aproape perpendiculară pe primul plan consequent.

Făț de cele petrecute în basenul dacic propriu zis și basenul euxinic în a doua jumătate a terțiarului, unde se observă o continuare aproape neîntreruptă în sedimentație, în Moldova în general, și în special în podișul sarmatic al ei este o luptă puternică și continuă între uscat și apă, provocată de o deasă mișcare basculară. În **Kersonian** și **Ponțian** și **post Dacian** uscatul a învins în celălalt timp apa stăpâna complet sau numai în parte (în dacian) uscatul.

Sânt repercusiunea mișcărilor postume ale fundamentului varistic.

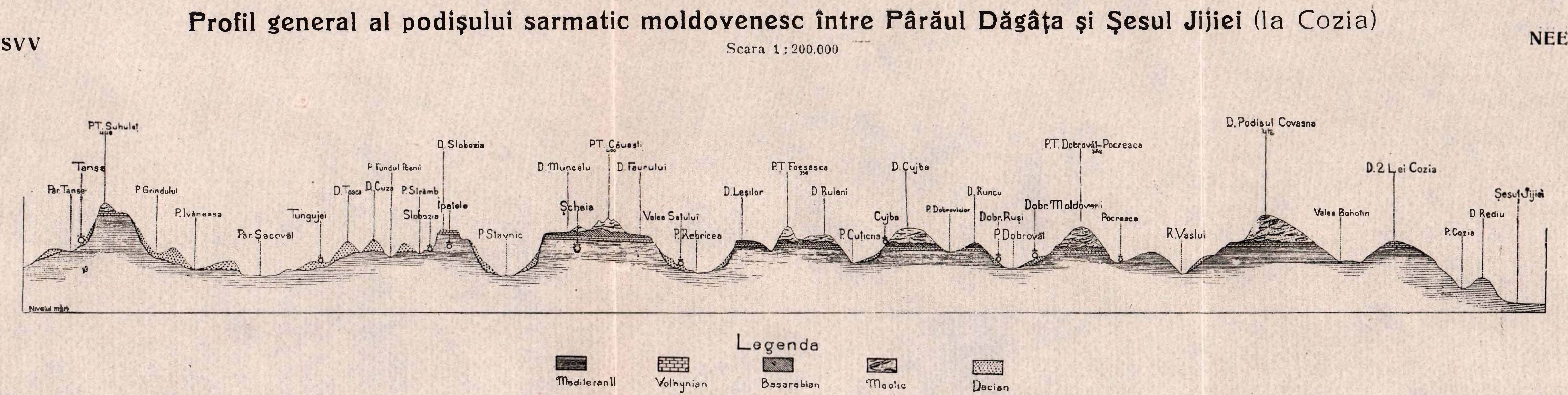
MIHAI D. DAVID

Laboratorul de Geologie Universitatea din Iași

Iunie 1919.



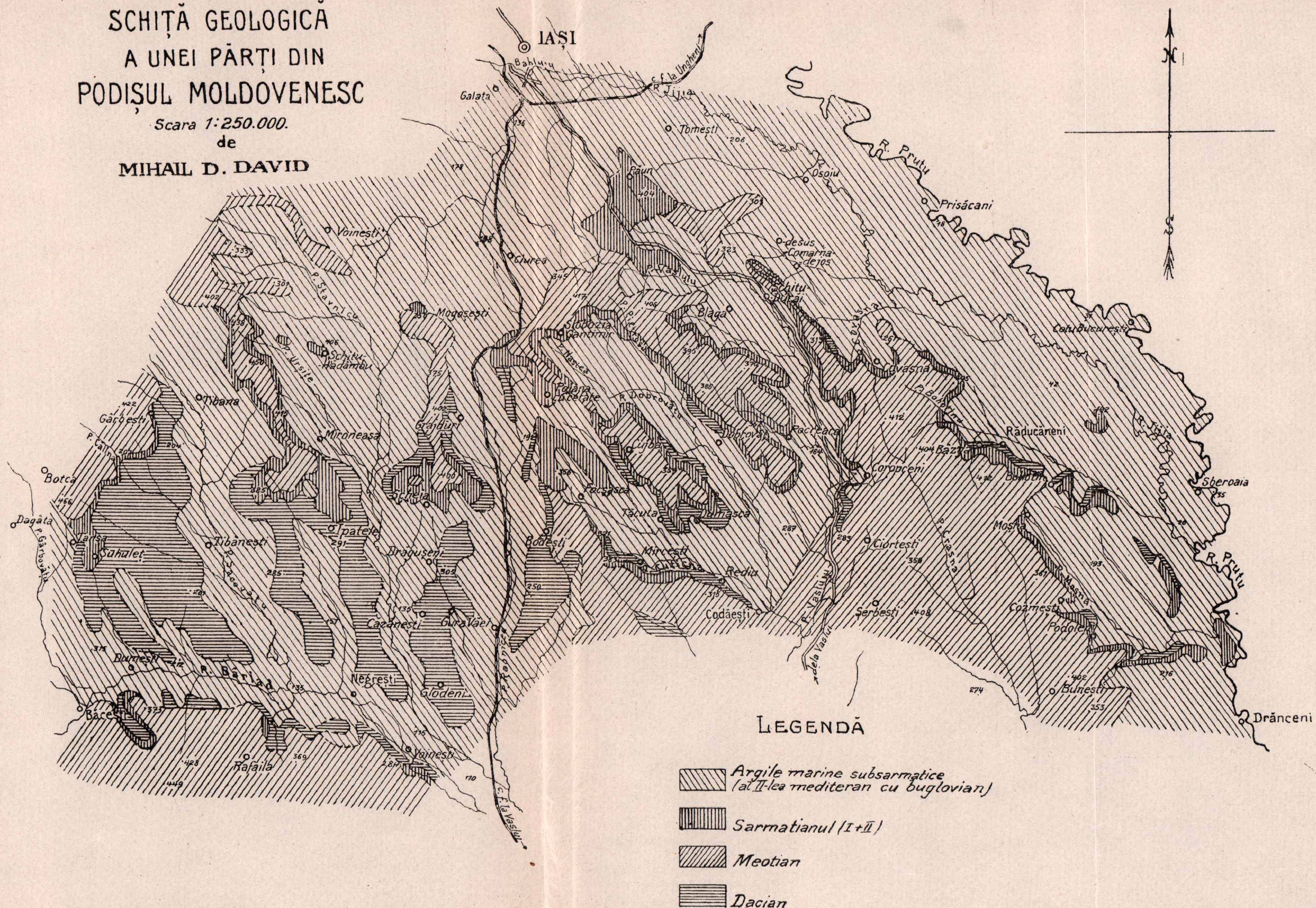
DR. MIHAI D. DAVID : CERCETĂRI GEOLOGICE ÎN PODIȘUL MOLDOVENESC.



SCHIȚĂ GEOLOGICĂ A UNEI PĂRȚI DIN PODIȘUL MOLDOVENESC

Scara 1:250.000.
de

MIHAIL D. DAVID



LEGENDĂ

- Argile marine subsarmatice
(at II-lea mediteran cu buglovian)
- Sarmatianul (I+II)
- Meotian
- Dacian

Des. G. T. Niculescu. 15 Noe. 1921.

RECHERCHES GÉOLOGIQUES DANS LE PLATEAU MOLDAVE

(RÉSUMÉ)

La région du plateau moldave limitée par la rivière Bahlui au nord, le cours supérieur du Bârlad au sud, à l'est par le Prut et à l'ouest par le Siret, contient les formations stratigraphiques suivantes.

1. A la base des dépôts qui maintiennent une position à peu près horizontale, on trouve une couche assez épaisse d'argile plastique bleue de teintes différentes qui vont jusqu'au gris-brun.

L'épaisseur de ces argiles peut être réduite au minimum à 250 m. dans le profil du ruisseau Vameșoaia (voir fig. 2, dans le texte roumain). Certainement cette épaisseur continue encore dans la profondeur. Cette argile basale est clairement visible sur toute l'étendue de la région étudiée, mais surtout sur les pentes du nord vers la vallée du Bahlui. Si nous ne tenons compte que de l'aspect pétrographique nous pouvons distinguer deux séries dans toute son étendue. La partie la plus inférieure tout en gardant la couleur bleue est très riche en sels tels que: NaCl , SO_4Mg , SO_4Ca , MgCl_2 , etc. Le chlorure de Na se trouve plus en abondance dans les parties profondes (sondage de Iași), tandis que les sels plus déliquescents plus à la surface, étant emmenés par les eaux de circulation capillaire déterminée par l'évaporation, sont déposés dans les vallées sous forme d'efflorescences salines. (La vallée du Bahlui, de Jijia, etc.). Dans le faciès argileux basal nous n'avons pas rencontré de fossiles.

Plus en haut on passe sans s'en apercevoir à des argiles pauvres en sels mais riches en sables, avec une coloration grisâtre même brunâtre.

Si la série des couches basales nous montre des dépôts purement marins, cette argile sablonneuse brune de la partie supérieure nous fait connaître une diminution dans la profondeur des eaux et d'après la faune récoltée on est sûr que la mer qui a laissé ces dépôts a prit de plus en plus le caractère d'une mer saumâtre.

Les fossiles récoltés dans ce faciès supérieur de l'argile, en divers endroits: à Osoiu, dans la région de Bârnova, à Covasna, Răducăneni, Drăcseni-Petrosu-Dumești, etc. et indiqués dans le texte roumain à la page . . . , nous montrent des formes de transition de la faune marine du second méditerranéen aux formes saumâtres du sarmatique, gardant tout de même des liaisons plus grandes avec la faune marine. Les formes sont celles qu'a rencontrées LASKAREW dans les couches de Bouglowka en Volhynie. Par conséquent, on peut considérer avec raison la série toute entière des argiles basales du plateau moldave comme appartenant au II-ème *Méditerranéen*, dont la partie supérieure est équivalente aux couches de *Bouglowka*. En g'néral, c'est une succession absolument normale de couches déposées dans une grande d'pression extracarpathique.



II. Au dessus de cet horizon pétrographique on trouve le calcaire oolithique. C'est la plaque résistante qui imprime le caractère de plateau à cette région. Les sables et les grès commencent la série dans la plus grande partie des localités et passent ensuite en des calcaires et des grès à oolithes. L'épaisseur de ces couches varie entre 1—60 m. et est d'autant plus grande que nous la considérons plus au nord de la région. L'existence des oolithes de même que la présence du phénomène connu sous le nom de «Rippelmarks» dans la partie supérieure, nous ont fourni des indices précieux en ce qui concerne la petite profondeur de la mer saumâtre qui a fait déposer ce faciès pétrographique. La faune récoltée dans l'horizon des calcaires oolithiques représentée dans le tableau No. 1 (du texte roumain) nous montre des formes que l'on rencontre aussi dans le bouglowien comme *Ervilia podolica*, *Buccinum duplicatum*, *Trochus angulatus*, *Mohrensternia inflata*, etc. ayant des caractères marins plus évidents, de même que des formes qui commencent à apparaître dans cet horizon et qui atteignent leur maximum de développement dans l'horizon immédiatement supérieur, comme: *Modiola navicula*, *Tapes gregaria*, *Cerithium disjunctum*, etc. Il y a des formes qui prédominent, ayant une dispersion générale dans le calcaire oolithique comme par exemple: *Macra podolica*, *Cardium irregulare*, *Modiola volhynica*, à côté des celles qu'on rencontre seulement dans cet horizon: *Cardium latisulcatum*, *Cerithium rubiginosum*, *Trochus angulatus*, *Trochus biangulatus*, etc. D'après ce que cette faune représente, on doit attribuer l'âge de ce calcaire oolithique au sarmatique inférieur (avec *Ervilia* Sinz. ou *Volhynien* Sim. Malgré cela la présence tout à fait rare de l'espèce *Ervilia podolica* et la prédominance des formes qui atteignent le maximum de développement dans le sarmatique moyen nous conduisent à considérer que le volhynien dans le plateau moldave représente une phase plus jeune du sousétage si caractéristique développé en Volhynie et en Podolie.

III. Au dessus du calcaire oolithique repose le troisième horizon pétrographique, que j'ai dénommé complexe inférieur. On le trouve sous forme de lambeaux de recouvrement plus ou moins réduits, plus étendus vers la partie centrale et dans le sud-est de la région, manquant complètement dans les hauts plateaux du nord (Repedea, Bârnova, Hadâmbu, etc.). Il a une épaisseur de 20 m. au maximum. Il est formé d'une alternance d'argiles, de sables, de grès et de lentilles de calcaires oolithiques rougeâtres. A la base prédomine à peu près partout l'argile simple, sablonneuse ou marneuse qui peut atteindre une épaisseur allant jusqu'à 5 m. (Șcheia-Vaslui). Généralement, la présence à la base du complexe de cette couche argileuse fort pauvre en formes saumâtres, nous montre un changement batymétrique, un approfondissement des eaux qui déposaient les sédiments sarmatiques, — tandis que la succession et l'entrecroisement des dépôts sablonneux, des grès et des calcaires oolithiques qu'on trouve au dessus nous font voir assez clairement une oscillation de ces eaux saumâtres. L'examen intime de ces sédiments à leur partie supérieure nous démontre que l'eau fut dans une continuelle retraite, par le fait que la face des grès supérieurs présente le phénomène de la crôte d'oxide de fer rouge, obtenu par l'action directe des rayons du soleil. On aperçoit même les crevasses qui se sont formées dans le sable abandonné par les eaux, par dessèchement. On voit aussi la trace des gouttes de pluie et les «coprolithes» laissés par les oiseaux de rivage. Evidemment la faune récoltée à Șcheia-Vaslui de même que celle de la colline Cetățuia-Dobrovăț nous fait voir une exondation complète. Réellement, plus on regarde les couches de plus en plus supérieures de ce complexe pétrographique, plus on peut constater qu'aux formes saumâtres s'ajoutent les formes d'eau douce comme par ex.: *Unio mactroides*

n. f., *Unio moravicus* HOERN, de même que des *Helicidae* continentales. Le régime continental se fait entrevoir de plus en plus.

Les 43 formes fossiles récoltées dans ce complexe nous donne en abondance le critérium stratigraphique. Elles comprennent des formes communes répandues dans le volhynien, des formes qui apparaissent dans le volhynien et qui dans cet horizon prédominent par leur nombre. Ce sont notamment les formes de: *Mastra variabilis* var. *Fabreana*, *Tapes gregaria* avec de grandes dimensions, *Corithium disjunctum* et *Cardium Fittoni*, qui sont bien représentés et qui sont répandus à peu près partout dans cet horizon. Outre cela il y a des formes tout à fait caractéristiques à cet horizon, notamment les formes de *Trochus* (voir le texte roumain pag. . .). Ces indices faunistiques nous donnent le critérium de considérer l'âge du complexe inférieur comme sarmatique moyen (*Bessarabien* Sim). Il garde toutes les caractéristiques de ce sous-étage répandu dans le bassin de Konka, la péninsule de Kertsch, la steppe criméenne de la Russie, de même que de celui qui se trouve en Bessarabie. Mais ce qui est représenté aujourd'hui de ce sarmatique, ce ne sont que les couches de sa partie inférieure, car celles de la partie supérieure ont été érodées et c'est sur cette face d'érosion que nous trouvons déposé le quatrième horizon du plateau moldave. Nous l'avons nommé le «*Complexus supérieur*».

IV. En effet on trouve ce complexe, en apparence seulement, reposant concordant sur le sarmatique moyen. Car il ne s'appuie pas seulement sur le bessarabien mais aussi sur tous les horizons décrits jusqu'à présent. Sur la limite nord du plateau, à Todirelul, à Bârnova, à Mogoșești, de même qu'à l'intérieur du plateau, à Comarna, Schitul Duca, Costuleni, etc. on le trouve soutenu directement par l'argile basale marine, gardant, comme on peut le constater à Comarna, une discordance angulaire avec les couches parfaitement horizontales du second méditerranéen. Ailleurs, comme cela se passe aux environs du village de Dobrovăț-Vaslui, sur le ruisseau Focșasca, à Mircești, Rădiul lui Galian, il s'appuie sur le calcaire oolithique volhynien. La distribution la plus grande tant comme dimension que comme épaisseur est là où cet horizon se trouve appuyé sur le complexe bessarabien et surtout vers le sud et à l'est de la région.

En ce qui concerne les faciès pétrographiques nous avons constaté une grande variation dans le sens vertical de même que dans le sens horizontal. Généralement ce sont les marnes calcaires ou argileuses avec une remarquable quantité de sable, de couleur bleu-blanchâtre et avec une épaisseur de 10 m., qui commencent la série. Viennent ensuite après différents faciès pétrographiques formés par des sables blancs, calcaires, micafères, — des grès durs, grisâtres, encore des sables avec des lentilles d'argile, des marnes calcaires dures à nodules d'argile, des marnes argileuses avec du gyps, des sables rougeâtres, des grès durs bleus, des grès caverneux et des sables bleuâtres, ferrugineux avec du bois silicifié, etc. A peu près tous les faciès, moins le marneux inférieur nous présentent une stratification torrentielle. Mais aussi les faciès s'entrecroisent de sorte que les divers profils pris dans ce complexe ne montrent pas la même succession de faciès, mais quelques uns d'entr'eux seulement. L'épaisseur totale de ce complexe supérieur, dans notre région est assez grande, arrivant à 300 m., à peu près. Il devient plus épais à mesure que nous avançons vers le sud tant dans la vallée du Prut que vers le sud de la vallée du Bârlad où il constitue en totalité les collines de la partie centrale de la Moldavie.

Nous avons récolté dans ce complexe de nombreuses formes fossiles.

Le tableau No. 3 du texte roumain, nous montre les formes qui nous ont



donné des indices évidents, non seulement en ce qui concerne l'âge de ces couches, mais aussi en ce qui regarde les conditions physiques qui ont déterminé la formation de celles-ci. En général d'après les formes nous pouvons déduire qu'il y a eu deux milieux de vie différents, l'un, régime saumâtre qui prédomine à la base du complexe, lié davantage aux marnes et aux sables inférieurs et l'autre, fluvio-lacustre par conséquent avec un caractère continental fort prononcé, prédominant dans les faciès pétrographiques supérieurs. La prédominance du faciès marneux et saumâtre à la base, de même que sa position envers les horizons subjacents, nous ont conduit à l'idée d'une importante transgression des eaux qui ont fait déposer ces couches. Et cela plus que la faune saumâtre du complexe nous montre des représentants d'une faune qui a pu d'river d'une faune sarmatique dans la région de la Caspique et qui maintient très peu de liens avec la faune sarmatique du plateau moldave. La prédominance du faciès fluvio-lacustre à la partie supérieure de ce complexe nous montre que le bassin moldave s'est fermé dans ce temps de bonne heure, jouant le rôle d'un lac qui recevait de riches eaux torrentielles provenant d'abondantes précipitations atmosphériques (d'après ce que nous montre l'association des plantes) qui apportaient le matériel détritique enlevé de la région carpathique. Le matériel de la formation salifère a été déposé sous forme de gypse qu'on rencontre dans les faciès supérieurs. Dans le tableau cité nous pouvons constater qu'il y a 15 formes que nous avons aussi rencontrées dans le Bessarabien. Mais ces formes on les rencontre assez rarement dans le complexe supérieur, atteignant des dimensions très réduites, comme par exemple le genre *Trochus* avec les espèces citées.

Mais il y a une faune saumâtre proprement dite avec une dispersion générale à la base du complexe, représentée par *Mastra subcaspia* ANDR., *Mastra Karabugasica* ANDR., *Mastra Ossoskovi* ANDR., *Mastra Venjukovi*, ANDR. (voir la liste du texte roumain), qui nous montre le faciès saumâtre [d'*Aktschagyl* (ANDRUSSOW) des environs de la mer Caspienne. Outre cela, il y a aussi une autre association paléontologique représentée par *Modiola Volhynica* var. *minor* ANDR. (voir la liste du texte roumain) qui nous prouve que nous avons aussi des représentants du faciès *euxinique*, auquel il manque seulement la forme la plus caractéristique: *Dossinia exoleta* LIN.

Excepté cette association faunistique saumâtre, il y a encore la faune lacustre et continentale qui est de même assez bien développée. La faune saumâtre garde des liaisons avec l'Est de l'Europe, tandis que la faune lacustre-continentale surtout par les Hélicides qu'elle contient nous montre la liaison avec la même faune continentale de l'Europe centrale et de l'Ouest,—où le continent était à cette époque à peu près complètement formé.

On peut observer encore dans le tableau No. 3 que, en ce qui concerne les formes lacustres et continentales de même que les formes fossiles des plantes, elles nous apparaissent comme formant une association, ou les unes sont plus vieilles, montant du myocène et d'autres qui ont leur maximum de développement et d'extension dans le pliocène.

Tous ces faits viennent nous confirmer que le complexe supérieur est l'œuvre d'un temps de transformation dans la vie de la terre. C'est justement le TEMPS MEOTIQUE, c'est à dire le commencement du pliocène dans l'Europe sud-orientale.

Bien que le MEOTIQUE soit si bien développé tant dans les Sous Carpathes de la Valachie que dans ceux de la Moldavie [39], cependant on ne peut pas arriver à une classification, due à une grande variation et à un entrecroisement entre les faciès saumâtres et les faciès fluvio-lacustres. Cependant même là [31, 40] il paraît

que le faciès saumâtre prédomine à la base, tandis que le faciès continental se trouve à la partie supérieure. Mais dans le plateau moldave la séparation est assez nette, d'après ce que nous avons vu, laissant faire une classification du Méotique ce que nous avons essayé, quoiqu'il existe déjà une classification de cet étage due à ANDRUSSOW que nous ne connaissons pas parce que son oeuvre *Meotische Stufe* nous manque.

Nous avons dénommé l'horizon inférieur saumâtre: AKISCHAGYLIEN (parce qu'il contient la faune typique d'Aktschagyl) et l'horizon supérieur fluvio-lacustre: MOLDAVIEN.

V. Outre ces quatre formations qui se succèdent, constituant le plateau et la région des hautes collines, il y a encore d'autres formations qui s'appuient à flanc de coteau.

C'est ainsi que nous avons à considérer l'horizon à *Congéries*, c'est à dire le cinquième horizon pétrographique. Il contient dans la plus grande partie des sables avec des intercalations de lentilles d'argile et très rarement de grès. Il présente en général une structure torrentielle. Mais en ce qui concerne sa position, elle est très intéressante. On le trouve dans des vallées d'érosion assez profondes et larges en s'appuyant aux côtes formées par l'argile méditerranéenne et atteignant la hauteur de la plaque oolithique. Il est bien développé non seulement dans la vallée supérieure du Bârlad ainsi que de ses affluents de gauche, mais on le trouve dans la vallée du Prut, surtout sur les flancs des vallées affluentes. Il avance sur ces vallées à peu près jusqu'à la limite nord de la région, comme on peut le constater dans la région de Grajduri (Vaslui) et Hilița (Iași). Ainsi nous pouvons déduire que cet horizon a été déposé dans un temps où le relief s'était déjà formé. A en juger d'après la faune récoltée, les eaux qui l'ont déposé étaient soussaumâtres, analogues à celles de certains des limans actuels de la mer Noire. Il paraît que le milieu de la région étudiée, comprise entre les plateformes qui se rangent à peu près en ligne droite de l'ouest à l'est: Tansa, Ipatele, Scheia, Borosești etc, et les grandes collines en formes de «côtes» qui se trouvent au-delà de la vallée du Bârlad vers le sud, était occupée par un liman à digitations du lac soussaumâtre qui à cette époque s'étendait dans la région de l'Olténie, de la Valachie, du sud de la Moldavie (y compris la Bessarabie), en liaison avec le bassin panonique et de la Russie méridionale.

Ainsi donc, les eaux qui ont déposé l'horizon à *Congéries* nous apparaissent comme des eaux de submersion dans des vallées assez profondes pour avoir déposé des couches sur une épaisseur de 200 m environ, mais qui tout de même, étant profondément creusées n'ont pu envahir le relief tout entier. Les torrents qui tombaient des sommets découverts ont transporté un riche matériel d'érosion qui a recouvert le liman. La riche faune récoltée dans l'horizon à flanc de coteaux est représentée dans le tableau No. 4 du texte roumain. Ce sont les *Congéries*, les *Melanopsidae* et les *Neritinae* qui dominent nous donnant l'impression d'une faune appartenant à un milieu très peu saumâtre. Ce sont les *Congéries* qui impriment le caractère faunistique en les trouvant assez souvent exclusivement seules sous forme de lumachel.

On remarque l'absence complète des *Cardiacées* et des *Vivipares* qui s'associent d'ordinaire aux *Congéries* autant dans le bassin dacien que dans le bassin *euxinique*.

Mais selon ANDRUSSOW et TEISSEYRE, les *Congéries* apparaissent en divers étages d'autant plus vieux que l'on va vers l'Europe centrale. En d'autres termes



on les trouve dans des horizons de plus en plus jeunes, à mesure que l'on avance du bassin wiennois vers l'est de l'Europe.

Mais la question se pose de savoir à quel sous'étage du *Pliocène* appartient l'horizon à *Congéries* du plateau moldave. Ce sont des formes que l'on trouve dans le *méotien* et le *pontien* (panonique) du bassin panonique. Mais ces formes ne prédominent pas en rapport avec d'autres formes, comme par exemple en rapport avec: *Congeria subcarinata* DESH. et *Congeria subcarinata* var. *alata* ANDR, qu'on rencontre dans les horizons de plus en plus supérieurs des faluns de KAMISCHBURUN, et aussi en rapport avec *Congeria subcarinata* var. *Botenica* ANDR, *Congeria Rodanica* ANDR, qu'on cite dans le *DACIEN* de la Roumanie.

Les formes les plus nombreuses de *mélanoïpsidae*, se trouvent plus souvent dans les couches (inférieures et moyennes) à *Paludinae* de Slavonie qui sont équivalentes aux couches daciennes du bassin euxinique et dacique.

Il existe encore des formes d'eau douce comme par ex:

Limnium roumanum SABBA.
» *moldavicum* »

qui sont des formes qui appartiennent exclusivement au *Dacien* du bassin dacique.

Les faits relatés ci-dessus et l'absence de l'espèce de *Congeria rhomboidea*, de même que la position de l'horizon dans le plateau moldave, représentent, le *Dacien* TEISS (Kimerien ANDR) à *Congéries* et non le faciès levantinique indiqué par MM. SIMONESCU et TEODORESCU dans la partie méridionale de la plate-forme pliocénique de la Moldavie.

J'attribue aussi à ce sous'étage les couches de Bohotin qui jusqu'à présent, à cause du mélange mécanique de la faune étaient considérées par les uns comme faisant partie du Sarmatien moyen, et par d'autres comme méotiques. En dehors de ces formations tertiaires, le *Quaternaire* est représenté autant par les graviers des trois terrasses connues, dont l'inférieure contient le troisième groupe de faune dénommée «froide» par HAUG (quaternaire moyenne), que par le *loess*. On peut distinguer deux sortes de *loess*: l'un supérieur plus vieux appuyé sur les terrasses supérieures, l'autre plus récent se trouvant dans le lit majeur de la vallée du Bârlad, que ses eaux ont creusée.

En ce qui concerne LA TECTONIQUE, j'ai pu constater ce qui suit.

La région accuse généralement une structure tabulaire déformée. Ainsi les couches inférieures miocènes gardent cette structure délimitée au nord par la vallée du Bahlui, à l'est par celle du Prut et au sud par la vallée supérieure du Bârlad.

Les plateformes Tansa, Schitul Hadambu et Repedea nous indiquent la ligne de la plus grande hauteur à laquelle on trouve la plaque oolithique dans le plateau sarmatique. A partir de cette ligne les couches commencent à être inclinées. Celles de la région de l'ouest sont inclinées vers le sud et à l'est, tandis que les couches de l'est sont à peine inclinées à l'ouest. Leur position nous indique un fort large et peu profond synclinal tout à fait incliné vers le sud est. Les vallées affluentes du côté gauche du Bârlad, dans cette région nous montrent les plans d'écoulement des eaux comme s'ils étaient deux ailes du synclinal et où la vallée du Bârlad elle-même, à partir de la station de voie ferrée Buhăești jusqu'à Crasna, nous indique le fond de ce synclinal.

Cet arrangement des couches a été déterminé pendant le quaternaire comme une conséquence des mouvements qui ont eu lieu plus au sud et qui ont conduit à la formation de la dépression de l'extrémité de l'est et du nord de la plaine rou-



maine. Ce mouvement a eu une grande influence en ce qui concerne la plateforme de la Moldavie du Sud, en l'attirant vers la plaine, déterminant ainsi une *torsion* qui a été ressentie même plus au nord, jusque dans la région du plateau sarmatique.

En second lieu les délimitations de la région vers le nord et vers le sud (voir fig. 1 texte roumain) sont de nature tectonique. Ce sont deux lignes qui correspondent comme direction à la vallée du Bârlad vers le sud et à celle du Bahlui vers le nord. Dans la vallée du Bârlad on observe entre Tansa et Dumești une dénivellation de 150 m. environ, sous forme d'inflexion qui devient plus atténuée à mesure que l'on avance vers l'est. Dans la vallée du Bahlui on peut saisir aussi une inflexion assez remarquable. Ces accidents ont pris naissance dans la première moitié du sarmatique supérieur. Il paraît qu'ils ont été déterminés par un relèvement plus prononcé de notre région dans les mouvements d'oscillation qu'a été soumise l'étendue entière comprise entre le Siret et le Prut. Ces oscillations ont été sans doute déterminées par les mouvements posthumes du fondement varisque enfoui sous les sédiments de la dépression moldave extracarpathique issue elle-même de la lutte continuelle entre le continent et la mer dans notre région.



LITERATURA MAI DES INTREBUINȚATA

1. ANDRUSSOW N. : Die Südrussischen Neogenablagerungen II. Th. St. Petersburg 1899.
2. » » : Die Fossilien Bryozoerenriffe der Halbinseln Kertsch und Taman. Vol. II. 1911.
3. » » : Fortschritte im Studium der tertiären Ablagerungen in Russland 1903.
4. » » : Die Schichten von Kamyschburun und der Kalkstein von Kertsch in der Krim. *Jahrbuch d. K. K. geol. Reichsanstalt* 1886.
5. » » : Environs de Kertsch. *Guide des exc. du VII. Congrès géol. intern.* 1897.
6. » » : Kurze Bemerkungen über einige Neogenablagerungen Rumäniens. *Verhandlg. d. K. K. geolog. Reichsanstalt*. 1895.
7. » » : Beiträge zur Kenntniss des Kaspischen Neogen I. Aktschagylschichten. *Mém. du com. géol. Petersbourg*. Vol. XV. No. 4 1902.
8. » » : Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens 1898. Dorpat.
9. » » : Beiträge zur Kenntniss des Kaspischen Neogen. (Pontische Schichten des Schemachinischen Districtes). *Mém. comité géol. N-elle série Livraison* 40. 1909.
10. ATANASIU SAVA. : Clasificarea terenurilor neogene și limita stratigrafică între miocen și pliocen. Vol. omagiu Petru Poni. 1906. Iași.
11. » » : *Grigore Cobălcescu*, o pagină din istoria științelor în România. *Buletinul Soc. de Științi din România*. Buc. 1902—1903.
12. BRUSSINA S. : Matériaux pour la faune malacologique néogène de la Dalmatie, de la Croatie et de la Slavonie. 1897.
13. » » : *Iconographia molluscorum fossilium* 1902.



14. COBĂLCESCU GR.: Ueber einige Tertiärbildungen in der Moldau. *Verhandlg. d. K. K. Geol. Reichsanstalt.* 1883 pag. 149.
15. " " : Studii geologice și paleontologice asupra unor tărâmurii terțiare din unele părți ale României. *Memoriile geologice ale școalei militare din Iași.* 1883.
16. DAVID D. MIHAI: Faits nouveaux pour la détermination de l'âge des argiles basales du plateau moldave. *Ann. scientifiques de l'Univ. de Iassy* 1914.
17. " " " : Aceratherium austriacum Pet. en Roumanie. *Ann. scient. de l'Univ. de Iassy.* 1915.
18. " " " : Note sur les plantes fossiles des couches pliocènes du plateau Moldave. *Ann. scientifiques de l'Univ. de Iassy* Vol. X.
19. FOETHERLE T. : Die Verbreitung der Sarmatischen Stufe (Cerithien-Schichten) in der Bucovina und der nördlichen Moldau. *Verhandlg d. K. K. geol. Reichsanstalt.* 1870 p. 314.
20. GORJANOVICI KRAMBERGER C.: Das Tertiär des Agrammer Gebirges *Jahrbuch d. K. K. R. A.* 1897.
21. HAUG I : Traité de géologie Vol. III. pag. 1712.
22. HALAVATS GYULA: Die Fauna der pontischen Schichten in der Umgebung des Balatonsees. 1903.
23. HILBER : Die Stelle des Ostgal. Gypses und sein Verhältniss zum Schlier. *Verhandlungen* 1881.
24. HOERNES R. : Tertiärstudien. *Jahrbuch d. K. K. geol. R. A.* Bd. XXIV.
25. " " : Bau und Bild der Ebenen Oesterreichs Wien. 1893.
26. IONESCU-ARGETOAI A.: Pliocenul Olteniei. *An. Inst. géol. al României* 1918.
27. KOCH ANT. : Die Tertiärbildungen des Beckens den Siebenbürgischen Landstheile II. *Th. Neogen* 1900.
28. LASKAREW W. : Die Fauna der Buglowka-Schichten in Volhynien *Mém. du Comité géol. N-elle série. Livraison 5.*
29. LÖRENTHEY : Beiträge zur Fauna der pannonischen Schichten des Balatonsees 1906.
30. " " : Pontische Fauna von Kurd.
31. MATEESCU ST. : Comunicare preliminară asupra geologiei regiunii colinelor subcarpatice din R. Sărat. *Dări de Samă ale ședințelor Inst. geologic al României* Vol. VII.



32. MRAZEC I. și TEISSEYRE W.: Esquisse tectonique de la Roumanie
Quide du III Congrès du Pétrole.
33. MRAZEC I. și POPESCU-VOITEȘTI I.: Contribuțiuni la cunoașterea pân-
zelor flișului carpatic în România. *An. Inst. géol.
al Rom.* 1915.
34. MURGOCI GH. și POPA-BURCA: România și țările locuite de Români
1902 București.
35. MURGOCI GH. : Terțiarul Olteniei cu privire la sare, petrol etc.
An Institut. geologic al României Vol. I. 1907.
36. * » : Cercetări geologice în Dobrogea nordică, *An.
Inst. geol. al Rom. vol. V.*
37. NEUMAYR și PAUL: Die Congerien und Paludinen Schichten Slavo-
niens und deren Fauna.
38. PONI PETRU : Etude sur les minéraux de la Roumanie. *Ann.
scient. de l'Université de Iassy* Vol. I. 1900.
39. PREDA M. DAVID: Regiunea colinelor subcarpatice din partea de
sud a districtului Bacău. *An Institut. geologic al
Rom.* 1915.
40. PROTTESCU O. : Cercetări geologice în regiunea subcarpatică a dis-
trictului Buzău. *Dări de Seamă ale ședințelor
Inst. geologic Rom. vol. III.*
41. RADOVANOVICI A. S. & P. S. PAVLOVICI: Ueber die geolog Verhält.
des Serbischen Theiles des unterem Timock-Be-
ckens. *Ann. géol. de la Penn. Balcanique* vol. IV.
42. SAPORTA COMTE DE: Bassin aquitanian de Manosque. *Bull. géol. de
France* III.
43. * » » : Le monde des plantes avant l'apparition de
l'homme. Paris 1879.
44. SANDBERGER FR. C.: Die Land und süßwasser Conkilien der Vor-
welt. Wiessbaden 1870—75.
45. SEVASTOS R. : Les terrasses de la Vallée du Sérèth (Roumanie).
Bull. de la Soc. géol. de France IV-ème Série
T. III.
46. * » : Les couches à Dreissenssia du District de Vaslui,
Roumanie. *Ann. scientifiques de l'Univ. de Iassy*
1903.
47. * » : Descrierea geologică a Regiunei Codăești și Rădu-
căneni din Moldova de nord. *An. Inst. geol. al
Rom. vol. II.*
48. SEVASTOS R. : Imprejurimile orașului Iași. *An. Inst. geol.* 1911.
49. * » : Geologia regiunei Mogoșești din nordul Moldovei.
An. Inst. geol. 1910.

50. SEVASTOS R. : Ridicări geologice în regiunea Solești și Negrești. Raport asupra activ. *Inst. geologic pe anul 1910.*
51. SIMIONESCU IOAN : Constituția geologică a țărmului Prutului din nordul Moldovei. *Anal. Academiei române. Public. fond. V. Adamachi 1901.*
52. » » : Contribuțiuni la geologia Moldovei dintre Siret și Prut. *Anal. Academiei române 1903.*
53. » » : Descrierea câtorva fosile terțiare din nordul Moldovei. *Anal. Academiei române. Public. fond. V. Adamachi vol. VI.*
54. » » : Asupra calcarurilor sarmatice din nordul Moldovei: *Anuar. Inst. geologic al României vol. II.*
55. » » : Erreicht die russische Taffel Rumänien? *Verhand. 1903.*
56. » » : și TEODORESCU VASILE: Note préliminaire sur une faune pontique de Moldavie. *Ann. scient. de l'Univ. de Iassy 1909.*
57. SINZOW I. : Geologische und paläontologische Beobachtungen in Südrussland. Odessa 1910.
58. SOKOLOV N. : Die Entstehung der Limanen Südrusslands. *Mém. du comité géologique St. Petersburg. X 1895.*
59. » » : Die Schichten mit *Venus Konkensis* am Flusse Konka *Mém. d. Com. géol. St. Petersb. IX No. 5.*
60. ȘTEFĂNESCU SABA: Étude sur les terrains tertiaires de la Roumanie Lille 1897.
61. STUR D. : Beiträge zur Kenntniss der Flora des süßwasser-quarze der Congerien und Cerithiensichten in Wiener und ungarischen Becken. *Jahrbuch d. K. K. g. R. Anstalt 1867.*
62. TEISSEYRE W. & MRAZEC L.: Aperçu geol. sur la formation salifère de la Roumanie. *Monit. int. pétrolifère 1902.*
63. TEISSEYRE W. : Zur geologie der Bacauer Karpathen *Jahrbuch. 1897.*
64. » » : Asupra etajelor meotic, pontic și dacic din regiunea subcarpatică a Munteniei de răsărit. *An. Inst. geol. a Rom. vol. II.*
65. TEISSEYRE W. : Geologische Untersuchungen im districte Buzău în Rumänien. *Verhandlg d. geol. R. A. 1897.*
66. » » : Neogene moluskenfauna Rumäniens. *An. Inst. geol. Rom. 1907.*
67. VÂLSAN GH. : Câmpia Română *Bul. Soc. R. R. de geografie 1915.*
68. ZUBER R : Neue Karpathenstudien. *Jahrbuch d. k. k. geol R. A. 1902.*





CONTRIBUȚIUNI

LA

STUDIUL FAUNEI DE FORAMINIFERE TERȚIARE DIN ROMÂNIA

(CU 4 PLANȘE, 6 PROFILE GEOLOGICE, 6 TABLOURI COMPARATIVE
ȘI 1 TABLOU SYNOPTIC)

DE

O. PROTESCU

Asistent al Laborat. de Paleontologie, Universitatea din București
Geolog la Institutul Geologic al României.

INTRODUCERE

Cunoștințele restrânse ce le-avem cu privire la microfauna terțiară din carpații români, lipsa aproape totală de macrofosile în terenurile noastre paleogene și neogene vechi, precum și dificultățile de orizontare provenite din cauze tectonice pentru unele din etajele geologice m'au determinat să urmăresc:

- 1) Dacă nu cumva pe baza microfaunei și în special a faunei de foraminifere s'ar putea face o orizontare stratigrafică a depositelor noastre terțiare.
- 2) Microfauna marină ce schimbări încearcă prin desărarea treptată a mediului din miocen și până la sfârșitul pliocenului.
- 3) Legătura cu microfaunele din țările învecinate cu noi.
- 4) Descrierea diferitelor genuri și specii în comparație cu forme din alte bazine învecinate.

Pentru cunoașterea în deaproape a subiectului am întreprins o serie de excursiuni în diferitele puncte ale țării, unele deja cunoscute fosilifere, altele descoperite de noi pentru prima oară. Materialul adunat l-am studiat parte în laboratorul de paleontologie al universității din



București, iar altă parte în laboratorul de geologie al universității din Paris precum și în laboratorul secțiunii geologice a muzăului imperial din Viena.

Pentru ca să pot trage oarecari concluziuni relative la condițiunile de viață ce au existat în trecut am examinat microfauna din golful Neapole, fixându-mă mai ales asupra raportului de legătură ce există între recifele coraligene și prezența faunei foraminifere.

Ca rezultat al acestor cercetări se prezintă lucrarea de față, care este împărțită pe capitole.

În primul capitol se găsește trecut istoricul studiilor mai însemnate cu privire la răspândirea orizontală și verticală a foraminiferelor în diferite formațiuni geologice terțiare din țările învecinate cu țara românească.

Al doilea capitol cuprinde în ordine cronologică o serie de notițe și menționări, date de diferiți autori referitoare la foraminiferele din depozitele terțiare din carpații români.

Un mic capitol privește modul de preparare al foraminiferelor; apoi urmează un capitol în care am trecut observările și concluziunile trase din studiul microfaunei terțiare. În acest capitol se găsesc descrise amănunțit microfaunele întâlnite de noi în diferitele etaje geologice terțiare, dela cele mai vechi și până la cele mai noi, însoțind cu o descriere geologică fiecare cuib fosilifer, iar acolo unde raporturile stratigrafice sunt mai complexe descrierea este întovărașită de un profil geologic. Câteva tablouri comparative de răspândirea foraminiferelor în bazinurile învecinate cu țara noastră arată legătura între microfauna românească și aceia din țările vecine.

Ultimul capitol privește partea paleontologică a lucrării de față. Aci se găsesc descrise tipurile cele mai importante în legătură cu formele străine. Unele din ele sunt specii noi și descrise pentru prima oară.

Posibilitatea de a termina această lucrare o datoresc în primul rând profesorului meu, d-l SABBA ȘTEFĂNESCU, căruia să-mi fie permis ai exprima aici, mulțumiri respectuoase pentru sprijinul ce mi l-a dat la înfăptuirea acestei lucrări. Simt de asemeni o datorie de a aduce cele mai călduroase mulțumiri d-lui profesor L. MRAZEC, directorul institutului geologic al României, pentru ajutorul material și interesul ce l-a purtat în tot timpul cât a durat acest studiu dându-mi posibilitatea de a studia colecțiunile din străinătate. Mulțumesc din suflet și d-lui prof. SAVA ATHANASIU pentru bunele sfaturi ce mi-a dat în unele chestiuni în legătură cu această lucrare. Tot deodată îmi permit de a aduce pe această cale, în mod egal mulțumiri d-lor DR. DOHRN, directorul stațiunii zoologice din Neapole și DR. CERUȚI, asistentul acestei stațiuni, pentru buna voință ce mi a arătat-o în cercetările zoologice întreprinse



de noi la această stațiune. Deasemenea d-lui profesor E. HAUG directorul laboratorului de geologie dela universitatea din Paris și d-lui Dr. SCHAFER, prodirectorul laboratorului de geologie al muzăului imperial din Viena, pentru amabilitatea arătată, punându-ne la dispoziție interesante colecțiuni de foraminifere, ce ne-au servit ca material de comparație.

În lucrarea de față, tratarea materiei o vom face în ordinea următoare:

I. Considerațiuni generale cu privire la studiul foraminiferelor în țările învecinate cu țara românească.

II. Notițe și menționări cu privire la foraminiferele din depozitele terțiare ale României.

III. Modul de preparare al foraminiferelor.

IV. Răspândirea foraminiferelor în depozitele terțiare din România.

A) Microfauna perioadei paleogene.

1) Microfauna din eocen-oligocen.

B) Microfauna perioadei neogene.

1) Microfauna etajului burdigalian.

2) Microfauna etajului helvețian.

3) Microfauna etajului tortonian.

4) Microfauna etajului buglovian.

5) Microfauna etajului sarmațian.

6) Microfauna etajului meotian.

7) Microfauna etajului pontian.

C) Concluziuni generale.

V. Partea paleontologică.

A) Contribuțiuni la studiul faunei foraminiferelor terțiare din România.

1) Descrierea diferitelor genuri și specii.

2) Tablou synoptic de foraminiferele întâlnite în depozitele terțiare din România.

Bibliografie.—Planșe.—Cuprins.



I.

Considerațiuni generale cu privire la studiul foraminiferelor în țările învecinate cu țara noastră.

Înainte de a prezenta rezultatele pe care le-am căpătat din studiul faunei foraminifere în carpații români, se impune o ochire istorică de cele ce s'au scris cu privire la foraminifere în țările vecine cu noi.

Prima oare când întâlnim pomenindu-se ceva despre foraminifere este în lucrarea lui FICHTEL și MOLL (86) imprimată la Viena în 1803. Acești autori au descris, păstrând nomenclatura binară a lui LINNÉ, numeroase specii actuale și fosile adunate de pe țărmul Mediteranei, Adriaticei, Mării Roșii, din împrejurimile Sienei (Italia) și din terenurile terțiare ale Austriei. În 1844, ALCIDE D'ORBIGNY determină nu mai puțin de 228 specii de foraminifere, culese de JOSEPH VON HAUER din depozitele terțiare din împrejurimile Vienei, pe cari le găsește comparabile cu formele terțiare subapenine din împrejurimile Sienei (Italia).

Pentru D'ORBIGNY resturile de foraminifere au o deosebită importanță și pot servi la determinarea vârstei unui strat geologic.

La pagina XXXV spune că:

«L'étude spéciale que depuis vingt-huit années j'ai faite des Foraminifères, m'a donné l'entière conviction que, dans tous les cas, ils peuvent seuls servir à déterminer sûrement l'âge d'un terrain géologique, l'orsqu'on apportera dans leur comparaison la précision d'observation indispensable à tout travail consciencieux de zoologie et d'anatomie comparée».

În 1847 JOHAN CZJZEK (23) ridică numărul speciilor cunoscute în bazinul Vienei dela 228 la 338; iar FOETTERLE (42) în 1851 publică o dare de seamă asupra unor cercetări făcute la Glinsko aproape de Lemberg (Galiția) și citează o microfaună identică cu aceia a calcarului de Leitha din basinul Vienei.

În acelaș an A. REUSS*) dă o listă de 22 specii de foraminifere, pe cari le-a întâlnit în nisipul terțiar din Lemberg; iar trei ani mai târziu urmărind argilele terțiare din Porstendorf, Türrnau, Gewitsch, Jaromeritz, Hausbrün, Kinitz, Pamietitz, Boskowitz, Sebranitz, Dirnonitz, Reitz, a găsit numeroase genuri și specii de foraminifere, pe cari parte le-a identificat cu cele găsite în tegelul din Rudelsdorf (Boemia) parte

*) A. E. REUSS. Jahrbuch d. K. K. Geol. Reichsanstalt. 1851. No. 1. pag. 163.

cu formele din tegelul de Baden, Nussdorf, Steinabrünn, Grinzing și Möllersdorf, (Viena) (102).

Cele mai multe forme le-a găsit în tegelul din Boşkowitz (96 specii), din Kinitz (77 specii) și Sebranitz (75 specii).

În 1855 ROLLE (109) citează din tegelul și calcarul de Leitha, ce apare în drumul de la Graz spre Marburg, numeroase resturi de foraminifere, pe cari le găsește identice cu cele studiate de REUSS.

În 1856 I. L. NEUGEBOREN (82) publică o listă de foraminifere din tegelul de la Ober-Lapugy asupra căreia însă revine în 1860 cu o mică corectură (83) relativ la determinările făcute.

În 1862 DVONIS STUR (120) colecționează o serie de foraminifere din depozitele terțiare neogene din vestul Slavoniei, pe cari le prezintă lui KARRER spre a fi determinate. Foraminiferele enumerate provin parte din tegelul cu *Vaginella depressa* Daud. dela Benkovac, iar parte din calcarul cu nullipore de la Gorni Caglic, Gredistje și Pozeg.

După KARRER microfauna din aceste localități seamănă mult cu aceea din tegelul și calcarul de Leitha din basinul Vienei.

În 1863 F. STOLICZKA (122) într-o comunicare, ce interesa depozitele terțiare din sud-vestul Ungariei, atrage atențiunea asupra a două eșantioane pline cu foraminifere: Un nisip cules din straturile superioare de la Vecsezlavec și o argilă cu oxizi de fer găsită la Vizlendva d'asupra unui calcar cu ceriți.

Foraminiferele din aceste eșantioane a fost determinate de KARRER*), care în acelaș an a publicat și o listă de forme-tipice culese din tegelul Mödlingului.

În 1864 REUSS**) ne dă rezultatul cercetărilor sale asupra schlierului din Ottnang, din care citează 21 specii, majoritatea lor deja cunoscute în tegelul din Baden.

Asemenea, din mai multe probe de pământ provenite dintr'un sondaj săpat în localitatea Vöslau, determină 25 de specii de foraminifere.

În 1865 D. STUR (121) publică o listă de foraminifere culese din depozitele neogene de la Holubica (Galiția) și determinate de F. KARRER. Sunt 45 specii cari demonstrează că microfauna din Holubica are foarte multă analogie cu microfauna orizontului cu briozoare a calcarului de Leitha din basinul Vienei.

*) FELIX KARRER.—Über die Lagerung der Tertiärschichten am Rande des Wiener Beckens bei Mödling.—Jahrbuch d. K. K. Geol. Reichsanst. 1863 Bd. 13 pag. 31.

**) A. REUSS.—Jahrbuch d. K. K. Geol. Reichsanst. 1864. Nd. 14. Verhandl. pag. 20—21.



Studiul sărei din salinele de la Sugatag, Slatina, Ropászék (Maramureș), Murăș-Uioară (Transilvania) și în special al argilelor salifere din Wieliczka (Galiția) urmărite de A. REUSS în 1866, a dat la lumină cunoașterea unei faune (98) cu 150 specii de foraminifere, din cari 52 specii asemănătoare cu acele din tegelul de Baden, din calcarul de Leitha și tegelul de Lapugy. În același an KARRER (61) a determinat din gresiile paleogene ce apar între Hütteldorf și Mariabrünn aproape de Viena câteva forme silicioase, iar doi ani mai târziu, în 1868, descoperă în niște argile nisipoase miocene din împrejurimile Kosteului (Banat) 280 de foraminifere, dintre cari 50 specii noi. Autorul consideră microfauna din Kostej (60) asemănătoare cu aceia din Lapugy și corespunzătoare marnelor din Gainfahrn sau tegelului de Grinzing și Vöslau din basinul Vienei.

În 1869 KARRER se ocupă cu foraminiferele din tegelul de Hernal (59) și din tegelul ce apare la Goys lângă Lacul Neusiedler*), pe cari le consideră ca sarmatiane. În același timp stabilește că, depozitele marine din Berchtoldsdorf și Maria-Enzersdorf la sud de Viena, aparțin prin caracterul moluștelor și foraminiferelor orizontului superior al tegelului de Baden.

Tot în 1869 L. NEUGEBOREN (84) a determinat 4 specii noi de *Spiroloculina* găsite în depozitele miocene din Ober-Lapugy; iar F. KARRER**) demonstrează că foraminiferele din marnele de la Hütteldorf aparțin oligocenului mediu iar nu cretacicului.

După KARRER, prezența speciilor: *Cornuspira Hörnesi* și *Trochammina proteus*, amintesc speciile *Cornuspira polygyra* Reuss și *Trochammina planorboides* din argilele cu septarii din Offenbach, Pietzpuhl, Nicolschütz considerate ca tipice pentru oligocenul mediu.

În 1870 E. BUNZEL (18) izolează din câteva probe din tegelul de lângă Brünn numeroase specii de foraminifere. Prezența în cantitate mare a genurilor *Orbulina*, *Globigerina*, *Uvigerina*, *Nodosaria* și *Cristellaria* arată analogia acestei microfaune cu aceia din tegelul de Baden.

În același an, foraminiferele determinate de F. KARRER (62) din depozitele sarmatiane de la Döbling, Grinzing și Brünn (Viena) confirmă rezultatele obținute asupra răspândirii speciilor de foraminifere în depozitele salmastre din basinul Vienei, iar cercetările geologice făcute de

*) F. KARRER și TH. FUCHS.— Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1868 Bd. 18, pag. 270—273.

**) F. KARRER.— Berichtigende Bemerkungen über das Alter der Foraminiferen der Zwischenlagen des Wiener Sandsteins bei Hütteldorf. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1869 No. 13. pag. 295—296.

TH. FUCHS și F. KARRER*) în basinul Vienei au permis acestui din urmă autor să găsească forme sarmațiane și în mările nisipoase de la Atzelsdorf.

II. WOLF (151) studiind împrejurimile orașului Odenburg citează în tegelul de la Loipersbach și Ober-Lower o serie de foraminifere citate și de KARRER în «44. Bd. I. Abt. der Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wiss. pag. 430—458».

D. STUR**) în urma cercetărilor făcute în regiunea calcarului de Leitha din basinul Vienei distinge 3 faune speciale:

I. Fauna calcarului de Leitha și a stratelor de Steinabrunn.

II. Fauna tegelului gălbui de Gainfakren și a tegelului albastrui din Berchtoldsdorf și Möllersdorf.

III. Fauna tegelului de Baden.

În ce privește această din urmă faună autorul spune că, faptele nu sunt destul de concludente, de oarece nu se poate trage o linie de separație distinctă între fauna tegelului de Möllersdorf și fauna tegelului de Baden.

La pagina 323 spune:

«Der erste Blick zeigt das Fehlen aller Cristellarien, sozusagen aller *Nodosarien*, also der Badner Typen das gänzliche Fehlen aller *Amphisteginen*, *Heterosteginen*, beinahe aller *Polystomeliden* u. s. w., also auch der Leithakalk-Typen, wir können es also hier entschieden nur mit einer Zwischenstufe, die weder Tifsee-noch Uferbildung bedeutet, sohin nur mit dem Gainfakrer, d. i. dem höheren marinen Tegel des Wiener Beckens zu tun haben, was auch durch die Häufigkeitsverhältnisse der vorhandenen Arten, wenn man sie mit den übrigen typischen Lokalitäten dieser Facies vergleicht, vollkommen bestätigt wird».

În 1871 A. KOCH (66) distinge în depozitele nummulitice din regiunea Bakony 3 orizonturi:

1. Orizontul cu *Nummulites Lucasana*.
2. Orizontul cu *Nummulites striata*.
3. Orizontul cu *Nummulites Tchihatcheffi*.

În 1872 NEUGEBOREN (85) descrie și figurează 14 specii de cristelarii și 21 specii de robuline găsite în tegelul miocen din Ober-Lapugy.

*) TH. FUCHS și KARRER.— Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens. Jahrb. d. K. Geol. Reichsanst. 1870 Bd. XX. pag. 127.

**) D. STUR.— Beiträge zur Kenntnis der stratigraphischen Verhältnisse der marinen Stufe des Wiener Beckens. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1870. Bd. XX. pag. 321—323.

În 1875 MAX VON HANTKEN (50) urmând clasificăția dată de REUSS, cu privire la straturile cu *Clavulina Száboi* ce apar în regiunea Bakony (Ungaria), deosebește două diviziuni:

1. Diviziunea inferioară cu «*Clavulina Száboi*» corespunzătoare marnelor de Ofen, în strânsă legătură cu calcarele cu orbitoide, ce trec, fie la straturile cu *Clavulina Száboi* fie la marnele de Ofen, ambele ne deosebindu-se decât numai prin caracterul petrografic și cari la Mogyoros stau în strânsă legătură cu straturile cu *Nummulites Tchihatcheffi*.

2. Diviziunea superioară corespunzătoare tegelului de Kleinz, care se deosebește de cea inferioară prin lipsa genului *Clavulina Száboi* și a tuturilor speciilor de nummuliți în special *Operculina granulosa* Leyn, a heterosteginelor, a orbitoidelor și a briozoarelor.

În 1882 A. RZEHAK (106) descoperă la Haiden și Steinberg niște gresii calcaroase, unele puțin conglomeratice în alternanță cu niște argile șistoase-verzui, pe suprafața cărora a putut distinge resturi de nummuliți în special orbitoide, foarte multe apropiate de forma *Orbitoides aspera* Gumb.

RZEHAK consideră aceste straturi cu orbitoide identice cu cele descrise de TOULA la Kirchberg (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1879 pag. 123) și de aceeași vârstă cu partea superioară a straturilor de Priabona, sau cu orizontul cu orbitoide a lui HOFMANN apropiindu-se astfel mai mult de caracterul alpin decât de cel carpatic.

În 1884 E. DUNIKOWSKI (30) făcând o excursie în carpații de est ai Galiției, pe valea Rybnica, la sud-vest de Kossow găsește un complex de roci format la bază din gresii șistoase ce trec la niște brezii conglomeratice verzui, iar la partea superioară din gresii nisipoase verzui. Caracterul petrografic al brezii, ne spune autorul, a condus pe ZUBER să le considere ca fiind de vârsta eocenă, iar straturile gresoase de sub aceste brezii ca aparținând cretacicului. Prin găsirea însă a câtorva forme de nummuliți apropiați de DUNIKOWSKI de grupa lui *Nummulites striatus* și a lui *Nummulites Ramondi* Defr., întregul complex a fost considerat ca aparținând eocenului. După SCHWAGER aceste forme indică eocenul inferior.

În același an A. FRANZENAU *) citează din marnele și tegelul scos dintr'un sondaj de lângă Budapesta numeroase foraminifere din grupa *Rotalia*, printre cari un gen nou «*Heterolepa*» foarte apropiat de genul *Pseudotruncatulina* găsit de ANDREAE în argilele cu septarii din «Unter-Elsass».

*) A. FRANZENAU. — *Heterolepa*, eine neue Gattung aus der Ordnung der Foraminiferen. Verhandl. d. K. K. geol. Reichsanst. 1884. No. 15. pag. 323.

Tot în 1884 studiile făcute de TH. FUCHS*) în terțiarul din împrejurimile «Rohitsch-Sauerbrunn» au arătat prezența de orbitoide și în calcarele cu nullipore (Vezi Nota 1).

În 1886 V. UHLIG (148) a studiat microfauna nummulitică din localitățile Cieklin, Kobylanko, Wolaluzanska, Szalowa, Biala, Michalczowa și Rajbrot din vestul Galiției, și a arătat că se poate obține cu ajutorul foraminiferelor puncte de sprijin pentru paralelizarea și orientarea stratigrafică a depozitelor nummulitice. Cercetările sale paleontologice în Wolaluzanska și în celelalte localități au dus la concluzia că gresia calcaroasă organogenă cu nummuliti, briozoare și lithothammii reprezintă depozite formate într-o mare puțin profundă, corespunzătoare timpului dintre eocenul cu totul superior (Bartonianul superior) și oligocenul inferior (Ligurian).

În 1891 A. RZEHAK (105) a stabilit cu ajutorul foraminiferelor vârsta depozitelor eocene din Bruderndorf. Orizonturile din cari autorul a putut culege materialul paleontologic sunt următoarele:

a) «Tegeligersand» cu 181 specii de foraminifere. După caracterul general al microfaunei autorul a dedus pe deoparte că aceste depozite reprezintă niște depozite de adâncimi mari aparținând bartonianului inferior, pe de altă că multe din specii arată o înrudire cu formele cretacee.

*) TH. FUCHS. — Über einige Fossilien aus dem Tertiär der Umgebung Rohitsch-Sauerbrunn und über das Auftreten von *Orbitoiden* innerhalb des Miocäns. Verhand. d. K. K. geol. Reichsanst. 1884. No. 18. pag. 378—382.

Nota 1). — BITTNER a găsit resturi de orbitoide în depozitele miocene cele mai inferioare din valea Kotredescha la Vest de Trifail și în straturile de Schio din Maltas.

GÜMBEL citează forma *Orbitoides Burdigalensis* în împrejurimile din Bordeaux. SEGUENZA determină orbitoide în depozitele miocene din Messina El dă următorul profil:

- 1) Calcare cu briozoare cu dinți de pești, pecten mari și brachiopode.
- 2) Nisipuri și argile cu intercalări de gresii cu briozoare, echinide, brachiopode și *Pentacrinus Gastaldi*.
- 3) Argile și molasă, cu intercalări de gresii sistoase și cu orbitoide ca:

Orbitoides marginata
» *Meneghini*

Orbitoides irregularis
Operculina complanata

- 4) Conglomerate fără fosile.

În sfârșit ABICH citează deasemenea, într'un calcar zoogen plin cu briozoare și foraminifere din Mamachatan (Armenia) asemănător după FUCHS cu calcarul de Leitha următoarele specii de Orbitoide miocene:

Orbitoides dispansus Sow.
» *Fortisii* Sow.

Orbitoides ephippium Schlth.
» sp.



La pagina 209 ne spune:

«Ein höchst interessanter Zug in der Gesamtphysiognomie der verliegenden Fauna ist das häufige Auftreten von Formen, die sich teils an cretacische Typen eng anschliessen, teils mit solchen völlig identisch sind».

b) «Glaucunitischer Sand» cu 28 specii de foraminifere.

c) «Orbitoidenkalk» caracterizat prin abundența orbitoidelor și prezența lui «*Nummulites Boucherii*».

d) «Bryozoenschichte» cu *Nummulites cf. Tschihatscheffi*.

e) «Melettemergel» cu o microfaună ce păstrează caracterul bartonianului și care după RZEHAKE n'ar putea fi mai tinere ca eocenul superior sau oligocenul inferior.

În 1893 VLAD. JOS. PROCHAZKA (93) examinând mai multe probe de pământ scoase dintr'un puț săpat în depozitele miocene din apropierea satului Gross-Opatovice a reușit să separe mai multe resturi de foraminifere, pe cari le-a apropiat de microfauna calcarului de Leitha.

În acelaș an RZEHAKE (94) ne face cunoscut o faună interesantă de foraminifere găsită în argilele și șisturile menilitice din localitățile: Zborowitz, Zdounek, Koberschitz, Nikolschitz și Krepitz din regiunea Steinitz. El raportează fauna din Zborowitz și Zdounek la bartonian-ligurian, pe cea din Koberschitz puțin asemănătoare cu cea bartoniană iar cea din argilele din Nikolschitz ca reprezentând baza tongrianului.

C. M. PAUL consideră gresia de Steinitz (Steinitzer Sandstein) ca reprezentând un facies din «Oberer Hieroglyphenschichten» sau orizontul cu totul inferior din «Magurasandstein» (Karp. Sandst. d. Mähres.— Ung. Grenzgeb. Jahrb. 1891).

Din cauza că gresiile de Steinitz sunt stratigraficește strâns legate de șisturile menilitice, ele ar putea fi considerate după acest autor și ca un «Sandsteinfacies der Menilitschiefer» sau «Sandstein der Menilitschiefer-Gruppe».

Tot în 1893 LEOPOLD VON TAUSCH*) publică o listă de foraminifere găsite în tegelul din Raussnitz și determinate de J. PROCHAZKA.

După caracterul acestei faune, de altfel asemănătoare cu a tuturilor tegelurilor ce țin de calcarele cu nullipore din basinul Vienei, aceste depozite sunt considerate ca echivalente cu cele din Steinabrunn.

*) LEOPOLD VON TAUSCH. — Resultate der geologischen Aufnahme des nördlichen Teiles des Blattes Austerlitz nebst Bemerkungen über angebliche Kohlenvorkommnisse im untersuchten Calmgebiete. Jahrbuch d. K. K. Geol. Reichsanst. Bd. XLIII. 1893. pag. 268—269.



Studiile geologice făcute mai departe de F. KARRER*) în basinul Vienei au dus la noi observațiuni, mai cu seamă în ce privește frecvența foraminiferelor în depozitele mediterane din Mödling, Mauer și în nisipurile și argilele sarmațiene din Nussdorf.

În 1894, F. SCHRODT (134) studiind materialul paleontologic provenit din spălarea molasei miocene din Cisnădioară (Transilvania) a găsit 56 specii de foraminifere, dintre cari 46 citate și în basinul Vienei.

În ce privește importanța foraminiferelor, acest autor crede că ele singure nu pot determina vârsta unui strat.

Din cercetările lui A. FRANZENAU (41) cu privire la foraminiferele din depozitele pontiene din Markuševce rezultă că foraminiferele din aceste depozite nu sunt autochtone, ci aduse secundar din straturile neogene marine din vecinătatea localității Markuševce. În susținerea acestei păreri el se sprijină pe faptul, că cele mai multe din specii aparțin la depozite marine neogene și că cochiliile lor sunt rău conservate.

Din 169 de forme FRANZENAU a determinat specific 125, dintre cari 43 specii sunt caracteristice straturilor neogene din Austro-Ungaria, 47 întâlnite și în alte formațiuni mai vechi sau mai noi, iar 15 sunt forme noi.

Dintre formele noi cea mai interesantă este „*Semseya*” cu specia *Semseya lamellata* creată de autor.

În 1895 J. GRZYBOWSKI a adunat din flișul carpatic din împrejurimile Krosno (Galiția) un material bogat în foraminifere și a căutat ca cu ajutorul lor să stabilească o paralelizare a diferitelor faune din diferitele orizonturi ale gresiei carpatice.

Studiul argilelor roșii din Wadowice i-a permis lui GRZYBOWSKI (46) cunoașterea a 112 genuri de foraminifere oligocene identice cu cele din Nikolschitz și din orizontul superior al straturilor cu *Clavulina Szaboi*. Ceeace pare curios pentru aceste depozite oligocene este prezența unui fragment de Belemnite, pe care însă autorul îl consideră a nu fi în situ.

În 1895 F. KARRER, ca o continuare a studiilor geologice începute în basinul Vienei, publică o listă de foraminifere întâlnite în tegelul sarmațian din Viena. El stabilește**) că, specia *Polystomella regina* formă stelată cu 4 uneori cu 5 prelungiri, stă în depozitele sarmațiane ca o specie de sine stătătoare alături de *Polystomella aculeata*, formă cu prelungiri numeroase și deci contrar părerii lui REUSS ambele aceste specii nu pot fi contopite într-o singură specie.

*) F. KARRER. — Geologische Studien in den tertiären und jüngeren Bildungen des Wiener Beckens. Jahrbuch d. K. K. Geol. Reichsanst. Bd. XLIII. 1893. pag. 278—391.

**) F. KARRER. — Geolog. Studien in den tertiären u. jungeren Bildungen des Wiener Beckens. Jahrbuch d. K. K. Geolog. Reichsanstalt Bd. XLV. 1895. pag. 65.



În același an L. v. TAUSCH^{*)}, în descrierea geologică pe care o face cu privire la foile cartate Boskowitz și Blansk^o situate la N. de Br^ünn, enumeră foraminiferele citate de A. REUSS în depozitele miocene din localitățile Boskowitz, Sebranitz, Braslawetz-Drnowitz, Czernahora, Raitz și cele întâlnite de J. PROCHAZKA în depozitele miocene din Boratsch, Tischnowitz, Lomnitschka, Ewanovitz și de F. KARRER în depozitele din Laschanek (Ruditz).

Studiul microscopic al conglomeratelor verzi din Juraszov, la S de Saybusch, situat în vestul Galiției, a permis lui GRZYBOWSKI^{*)} să determine în aceste conglomerate în afară de resturi de lithothamnii, briozoare și numeroase resturi de foraminifere.

În lucrarea lui A. KOCH (65) asupra terțiarului din basinul Transilvaniei găsim citate următoarele microfaune:

1. Tegelul cu foraminifere din Kettösmezö, (rom. Tetiş = Chechiş) introdus în literatură de K. HOFMANN încă din anul 1878 și așezat de A. KOCH în complexul de straturi denumite «Schichten von Hidalmás» (Str. de Hida) unde acest tegel ocupă locul de orizont inferior. După KOCH straturile de Hidalmás = str. de Hida se împart în două orizonturi:

a) Orizontul inferior în care intră așa numitul «Kettösmezöer Foraminiferen Tegels» cu 42 specii de foraminifere bine conservate, forme din cele întâlnite mai cu seamă în oligocen și în straturile neogene.

b) Orizontul superior, un tegel cu 28 specii de foraminifere. Ambele aceste microfaune sunt după KOCH asemănătoare cu cele din schlierul de Ottnang și reprezintă I-ul mediteran (Burdigalian).

2. Marnele cu globigerine din straturile de Mezöség. Din aceste marne A. REUSS, L. MARTONFI și A. KOCH au determinat numeroase specii de foraminifere pe cari le-au raportat la 2-lea mediteran.

3. Microfauna depozitelor superioare din Lapugy, Panc, Buituri, Csnădioară, Blaj, Cetea precum și din calcarurile recifale de la Varfălău, Răchișel, Selistea etc. e socotită de KOCH asemănătoare cu aceia din basinul Vienei și din basinul unguresc.

În 1900 SCHUBERT (123) publică o listă de 77 specii de foraminifere din tegelul miocenic din Karwin (Austria), pe cari le apropie de tegelul din Mähr.— Ostrau socotit ca reprezentând depozitele cele mai vechi ale mediteranului.

^{*)} L. v. TAUSCH. — Über die Krystallinischen Schiefer und Massengesteine sowie über die sedimentären Ablagerungen nördlich von Br^ünn. Jahrbuch d. K. K. geol. Reichsanst. Bd. XLV 1895 pag. 411—480.

^{*)} GRZYBOWSKI. — Mikroskopische Studien über die grünen Conglomerate, der ostgalizischen Karpathen. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst 1896. Bd. 46 No. 2 pag. 302—303.

Tot SCHUBERT indică în regiunea Tirol, la Val di Non, prezența orizontului cu *Clavulina Szaboi*, întâlnit de GÜMBEL încă din 1896 în regiunea sudică a Tirolului (Alpii sudici) (124).

Din cele 52 specii întâlnite în acest orizont 31 specii se găsesc și în orizontul cu *Clavulina Szaboi* din Ungaria, 7 în straturile de Haering din nordul Alpilor, 5 în depozite mai noi, iar una *Lagena trigono-ornata* Brady e recentă. SCHUBERT apropie depozitele din Val di Non de orizontul inferior al straturilor cu *Clavulina Szaboi* (marnele de Ofen).

În același an LÖRENTHEY (72) se ocupă de chestiunea prezenței foraminiferelor în depozitele panonice din Ungaria. El citează din orizontul mijlociu al stratelor panonice din Budapest-Köbánya următoarele forme:

Rotalia beccarii L. sp.

Nonionina depressula W. u. J. sp. (= *granosa* D'Orb)

Polystomella macella T. u. M. sp.

• *striato-punctată* F. u. M. sp. (= *Listeri* D'Orb)

iar din orizontul superior al stratelor panoniene din Kurd citează:

Rotalia beccarii L. sp.

Miliolina seminulum L. sp. (= *Mayeriana* D'Orb).

LÖRENTHEY consideră foraminiferele din depozitele panonice ca fiind autochtone iar nu aduse din depozite mai vechi, după cum susține FRANZENAU că s'ar găsi în fauna panonică din Märkusevecer (Croatia).

În 1902 SCHUBERT*) s'a ocupat cu înrudirea diferitelor forme ce aparțin genului «*Textularia*» Defr. și a aratat că cele 3 tipuri de «*Textularia*» descrise sub numele de *Gaudryina*, *Spiroplecta* și *Pseudotextularia* sunt forme polyphiletice.

Insemnată este indicațiunea pe care o dă SCHUBERT cu privire la prezența speciei *Clavulina Szaboi* în depozitele eocenului mediu din Mišec de lângă Banjevac Polje (Dalmatia), ceea ce demonstrează că aceașă specie apare nu numai în straturile bartoniane-liguriene ci și în depozitele eocenului mediu (127).

Depozite identice se mai găsesc la sud-est de Zara**) și pe insula Lavska lângă coasta Dalmației. Din 2 probe de marne pline cu globigerine SCHUBERT a determinat pe lângă resturi de *Clavulina Szaboi* și alte numeroase forme identice cu cele din Mišec de lângă Banjevac.

*) R. I. SCHUBERT. — Über die Foraminiferen, Gattung „Textularia“ Defr. u. ihre Verwandsverhältnisse. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1902 No. 3 pag. 80—85.

**) R. SCHUBERT. Globigerinen und Clavulina Szaboi Mergel von Zara. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1904. No. 4. pag. 115—117.



În 1903 acest autor a publicat rezultatul cercetărilor sale microscopice, asupra materialului de Schlier scos din sondajul din Wels (Austria), cu care ocazie arată că foraminiferele ce le-a întâlnit la diferitele adâncimi prezintă o foarte mare analogie cu formele din Wieliczka, fără însă să prezinte în totul caracterul acestei faune, apoi cu cele eocene din împrejurimile Krosno și în fine cu cele din schlierul din nordul Austriei dela Linz și Ottnang cum și cele din sudul Austriei, din localitățile Grübern, Platt, Grussbach, Laa, Enzersdorf, Orlau și Jaklowetz *).

O altă microfaună stabilită de SCHUBERT este aceea din marnele cu *Solenomya Doderleini* Mey, dela Dolnja-Tuzla (Bosnia), pe care o apropie de microfauna schlierului din partea de nord a Austriei (126).

În 1906 SCHUBERT arată că specia *Heterostegina cyclocypeus* întâlnită de el la Sestola (Apenini) și citată de A. SILVESTRI în calcarele cu *Lepidocyclina* din Spoleto (Italia) este o formă de trecere între *Heterostegina* și *Cyclocypeus*, pentru care propune denumirea generică de „*Heterocypeus*“, iar pentru grupul întreg denumirea de „*Heterocypeinae*“ **).

Pentru formele *Nodosaria*, *Lagena*, *Glandulina* ce au legături genetice cu *Ellipsoidina ellipsoides*, cunoscute de A. SILVESTRI sub numele de *Ellipsoglandulina* și *Ellipsonodosaria*, SCHUBERT le socotește ca și SILVESTRI ca forme ce pleacă din forma *Ellipsoidina*. În ce privește însă forma din care s'a dezvoltat *Ellipsoidina* el crede, contrar părării lui SILVESTRI, că nu este *Entolagena* ci *Bulimina*, aceasta cu atât mai mult cu cât din punctul de vedere al dispozițiunii camerilor există legături mari între *Ellipsoidina* și *Bulimina* prin forma *Ellipsobulimina*. În lucrarea sa ***) din 1906 dă următoarea schema filogenetică:

$$\text{Bulimina—Ellipsobulimina—Ellipsoidina} \left\{ \begin{array}{l} \text{Ellipsopleurostomella} \\ \text{Ellipsoglandulina} \\ \text{(Nodosaria)} \end{array} \right.$$

În descrierea geologică pe care o face LEBERHARD FUGGER (43) asupra regiunii Salzburg și Untersberg menționează existența de straturi nummulitice superioare reprezentate prin calcaruri mai mult sau mai puțin nisipoase, marne nisipoase și gresii cu o faună foarte bogată în nummuliti, orbitoide, spongieri, coralieri, crinoide, brachiopode și moluste.

*) R. SCHUBERT. Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung der bei der ärarischen Tiefbohrung zu Wels durchteuften Schichten. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichs. Bd. LIII, 1903. pag. 385—421.

**) R. SCHUBERT. *H. terocypeus* eine Übergangsform zwischen *Heterostegina* und *Cyclocypeus*. Separat-Abdruck aus dem Zentralblatt Min. etc. Jahrg. 1906. No. 20. pag. 640—641.

***) R. J. SCHUBERT. Über *Ellipsoidina* und einige verwandte Formen. Separatabdruck a. d. Zentralblatt f. Min. etc. 1906. No. 20. pag. 642—645.



R. SCHUBERT în lucrarea sa „Beiträge zu einer natürlichen Systematik der Foraminiferen“ dă câteva contribuțiuni privitoare la clasificarea foraminiferelor. El arată cum multe din genurile de foraminifere grupate în diferite familii au o origină comună, și cum la baza tulpinei tuturor formelor de nummuliți stă forma *Nummulostegina* din carbonifer. În privința operculinelor crede că se trag din nummuliți, spre deosebire de HENRI DOUVILLE care susține contrariu, mai cu seamă că în sprijinul acestei evoluări vine și faptul geologic care ne arată că nummuliții și amphisteginele apare din carbonifer, pe când operculinele nu încep decât din jurasic. Pentru lepidocycline SCHUBERT crede că ele rezultă din orthophragmine.

În 1910 WILHELM v. FRIEDBERG stabilește existența unei foarte importante microfaune în cele două orizonturi ale miocenului podolic din Galiția (44). În împrejurimile din Szczercz (Galiția) există un complex de straturi formate din argile verzui, nisipuri verzui sau roșietice cu intercalări de gresii pline cu foraminifere și cu diferite specii de pectenî. Aceste straturi cunoscute sub numele de «Untere Pecten Schichten» sunt considerate identice cu «Baranower Schichten». După LOMNIZKI s'ar mai găsi la partea superioară a acestor «straturi cu pectenî» niște conglomerate cu *Terebratula aff. grandis* Blum. Peste aceste straturi vin în transgresiune niște depozite argiloase tot cu resturi de pectenî și foraminifere. Din studiul acestor foraminifere rezultă că fauna din orizontul superior este identică cu aceea din argilele de bază. La început straturile inferioare cu pectenî au fost considerate ca reprezentând partea inferioară a miocenului echivalent cu schlierul; HILBER, dar mai cu seamă FRIEDBERG în urma examinării microfaunei arată că ele aparțin tortonianului. La pag. 177 FRIEDBERG spune: «Was das Alter anbelangt, selbständigen Horizont einzureihen, vielmehr müssen wir sie mit den oben liegenden Schichten dem Tortonien zuzählen».

Desvoltarea continuă a literaturii asupra protozoarelor a determinat pe KARL BEUTLER să publice o bibliografie^{*)}, în care se găsesc trecute aproape 4000 de lucrări referitoare la morfologia, fiziologia, structura, sistematica, nomenclatura, phylogenia și răspândirea geografică a foraminiferelor fosile și recente cunoscute până la 1910.

În 1911 A. LIEBUS (69) s'a ocupat cu foraminiferele eocene din regiunea nordică a Dalmației. Localitățile cercetate sunt: Ijubač, Grgurica, Smoković, Viduk, Vrhe, Prkos, Korlat, Gorica, Benkovac, Ruine Kapelica, Ostrovica, Krucine, Miranje, Miranjska jaruga, izvorul Bielobrieg,

KARL BEUTLER. Paläontologisch-stratigraphische und zoologisch-systematische Literatur über marine Foraminiferen, Fossil un rezent bis Ende 1910. München, 1911.



Kolarune, Crkvina, izvorul Tocak, Svi sveti, Velim, Grabovci, Mrdakovica, Scárdona și Velištak. Din aceste localități LIEBUS a determinat 230 specii de foraminifere, în afară de nummuliți și orbitoidele întâlnite în 5 probe din Bencovac. În general speciile citate de autor aparțin formelor silicioase bentonice.

În 1912 R. SCHUBERT a publicat o mică lucrare cu privire la înrudirea dintre genul *Fronicularia* și *Vaginulina* *); iar în 1913 s'a ocupat cu determinarea mai multor resturi de nummuliți, orbitoide etc. din niște calcaruri nummulitice întâlnite în regiunea Siliman **). Tot în 1913 SCHUBERT a publicat rezultatul cercetărilor sale asupra foraminiferelor din tegelul miocen de lângă Olmütz și a găsit că depozitele din Nebotein, Topolan, Gross-Latein și Waischowitz lângă Prossnitz conțin o faună identică cu a tegelului de Baden. În același timp s'a ocupat cu foraminiferele culese din 2 probe de pământ luate din Hluchow și a stabilit ca ele aparțin la 2 adâncimi diferite, de oarece într-una din probe a găsit foraminifere din cele ce trăesc în ape puțin adânci pe când în cealaltă din cele ce trăesc la adâncimi mari ***).

În 1914 ROBERT JAEGER (56) a publicat o listă de foraminifere întâlnite în depozitele miocene din Steiermark, cunoscute în parte încă din 1855 prin lucrările lui ROLLE; iar ADALBERT LIEBUS a determinat din niște marne gresoase eocene ce apar la Tasello lângă Triest câteva foraminifere bentonice și pelagice ****).

În același an FRANZ TOULA (147) s'a ocupat cu foraminiferele din schlierul de lângă Ottnang și din Kimpling, pe cari le-a descris din punct de vedere paleontologic. La sfârșitul lucrării sale face și câteva observațiuni de ordin filogenetic.

J. M. Žujovic (152) a publicat în 1888 o mică notiță cu privire la microfauna din tegelul mediteran de lângă Belgrad, iar G. HALAVATS *) a determinat 7 specii de foraminifere din marnele mediterane de la Golubac.

În 1908 P. S. PAVLOVIC (88) aduce o contribuție importantă cu privire la foraminiferele din depozitele mediteranului II, dela Vinšnjica,

*) R. SCHUBERT. — Über die Verwandtschaftsverhältnisse von *Fronicularia*. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1912 No. 6 pag. 179—184.

**) R. SCHUBERT. — Über mitteleocäne Nummuliten aus dem mährischen und niederösterreichischen Flysch. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1913 No. 1 pag. 123—128.

***). R. SCHUBERT. — Zur miocänen Foraminiferenfauna der Umgebung von Olmütz. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1913 No. 5 pag. 142—152.

****) ADALBERT LIEBUS. — Über einige Foraminiferen aus dem „Tasello“ bei Triest. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1914 No. 5 pag. 141—145.



Vilin Potok, Zajača, Veliki Mókri Lug, Belgrad, Rakovica, Glubac, Vojilovo, Duloki Potok, Veliki izvor, Suvi Potok prin numeroasele determinări generice și specifice pe cari le face. ZLATARSKI a găsit resturi de foraminifere în depozitele miocene din centrul și nordul Bulgariei cu caractere de uniformitate faunistică, deși aparțin mediteranului II și sarmațianului **).

În fine în afară de lucrările lui TERQUEM asupra foraminiferelor jurasice din împrejurimile Varșoviei, ale lui WISNIOWSKI asupra foraminiferelor din argilele cu *Amm. ornatus* din împrejurimile Cracoviei și ale lui JAKOBY, cu privire la foraminiferele din basinal carbonifer din Donetz, cunoaștem lucrarea lui F. KARRER și SINZOW (63) din 1876, în care acești autori atrag atențiunea asupra nisipurilor cu «*Nubecularii*» ce umplu golurile din calcarurile sarmatice din Chișinău, descrise de către EICHWALD, sub numele de *Spirorbis nodulus*, cu 20 ani înainte în lucrarea sa «Zur Naturgeschichte des Kaspischen Meeres» precum și lucrările lui TOUTKOWSKI ***) cu privire la foraminiferele din terenurile terțiare din împrejurimile orașului Kiev (143). TOUTKOWSKI în ultima sa lucrare cunoscută nouă, aceea din 1895, se ocupă cu foraminiferele mediterane și sarmațiane din Podolia****) precum și cu cele din depozitele paleogene de lângă Poltava *****).

*) J. HALAVATS — Földtany Közleny 1888 pag. 92.

**) ZLATARSKI. — La série miocene en Bulgarie 1908.

***) P. TOUTKOWSKI. — Note sur la faune des argiles bigarrées du village Tchaplinka du Gouvernement de Kiev Mém. Soc. Nat. à Kiev VIII 1886 pag. 173—183.

****) P. TOUTKOWSKI. — Sur le caractere geologique de la microfaune de quelques dépôts tertiaires du Gouv. de Podolie. Mém. Soc. Nat. à Kiev. T. XIII 1895 pag. 6—13.

*****) IDEM. — Quelques observations sur la microfaune de l'étage à Spondilus. Sur la microfaune de la marne de Gradijsk. Mém. Soc. Nat. à Kiev. T. XIII 1895 pag. 17—25.



II.

Notițe și menționări cu privire la foraminiferele din depozitele terțiare ale României.

În literatura noastră, lucrări speciale cu privire la foraminifere lipsește aproape cu desăvârșire. Nu găsim decât scurte notițe și menționări referitoare la foraminiferele din depozitele paleogene și neogene. Prima menționare o găsim făcută de MICHEL (75) în 1856, care a întâlnit în două localități din Dobrogea la Rasova și Cerna-Voda bucăți de calcar nummulitic cu numeroși nummuliți fără să citeze vre-o specie.

În 1867 PETERS citează prezența genului *Polystomella* în calcarele sarmațiane din apropierea lacului Canara (Dobrogea); iar CAPELLINI indică în 1866 la Matiaș, pe valea Păcurești (Prahova*), un calcar oolitic format în întregime din *Orbulina universa* d'Orb, formă întâlnită des în miocenul și în pliocenul din Italia.

GR. ȘTEFĂNESCU în lucrarea sa asupra basinelor terțiar din Bahna menționează în calcarul de Curchia (Bahna) existența unor resturi de foraminifere (116).

În 1880 M. TCHERMAK chemat de episcopul spitalului Sf. Spiridon ca să studieze apele minerale din Slănic găsește pe haldele puțurilor de petrol din jurul ocnei, pe valea Troțușului la Comănești și la Moinești, (Bacău) un material argilo-marnos plin cu foraminifere. Aceste foraminifere au fost studiate de KARRER și raportate la genurile *Rotalia*, *Globigerina*, *Polymorphina* și *Nodosaria*. Cunoașterea acestei microfune i-a permis lui Tschermack să stabilească vârsta depozitelor din Moinești, considerate de COQUAND ca eocene, iar de KARRER ca miocene. TSCHERMACK în lucrarea sa**) se exprimă la pag. 334—335 astfel:

„Ich vermisse durchaus Typen der Kreide, des Eocän und Oligocän, finde keine Frondicularien, Nummuliten, Orbitoiden u. s. w. Es ist sohin die Probe entschieden miocän. Der Mergel scheint mir aber, viel so viel von Rotalien und Nodosarien darin ist, Mediterran und nicht sarmatisch zu sein, obgleich ich in einem Schiffe eine Foraminifere sehe, die immer schwarz ausgefüllt ist und welche meiner *Vertebralina sarmatica* nicht unähnlich ist. Eine Speciesbestimmung lässt sich in Dünnschliffe leider nicht wohl ausführen“.

*) CAPELLINI. Giacimenti petroliferi di Valachia etc. 1868. pag. 24.

**) TSCHERMACK. Der Boden und die Quellen von Slănic. 1880 pag. 334—335.

În 1880 D-l SABBA ȘTEFĂNESCU a găsit în Dobrogea, la Azărlăc depozite de calcar nummulitic, pe cari le-a raportat la eocenul inferior (118).

Din aceste calcare d-sa citează următoarele foraminifere:

Nummulites distans, Desh.

» *Ramondi*, Defr.

» *Guetardi*, d'Arch.

Orthophragmina sp.

Fauna citată este apropiată de D-l SABBA ȘTEFĂNESCU de fauna calcarului din Crimeea descrisă în 1836 de VERNEUIL și aceea din împrejurimile Varnei descrisă în 1855 de J. HAMILTON.

COBĂLCESCU în 1882 — 1883 a indicat în depozitele eocene din județele Buzău, Bacău și Neamțu existența unui nummulit mare având pe fiecare față câte o proeminență fără să-l determine specific; iar GRIGORE ȘTEFĂNESCU în 1885 într'un rezumat asupra cercetărilor geologice făcute de membrii biroului geologic în județul Mușcel pomenește de existența foraminiferelor în gresiile eocenului superior (117).

În 1888 D-l SABBA ȘTEFĂNESCU (119) descoperă la Bresnița (Mehedinți) pe coasta dealului dinspre Severin și la Rudina pe valea Orzești niște marne albicioase pline cu *Orbuline* și *Globigerine* socotite de D-sa ca fiind de vârstă sarmațiană. Aceste marne au fost întâlnite în urmă și de FUCHS care le-a apropiat de nomolul cu globigerine, atât de răspândit în miocenul și pliocenul din Italia.

În anul 1895 REDLICH cercetând munți Gorjului a dat la Cernădia peste depozite tortoniane, de unde semnalează câteva foraminifere, pe cari KARRER le-a atribuit genurilor: *Quinqueloculina*, *Triloculina*, *Alveolina*, *Polystomella*, *Sphaeroidina* și *Truncatulina*. Caracterul acestei microfaune este dat de REDLICH la pag. 334 astfel:

„Diese Tegel und Sande sind daher nach ihrer Fauna wahrscheinlich eine Facies des oberen Teiles der 2. Mediteranstufe und könnten am besten mit den Ablagerungen von Gainfahnen und Steinabrünn verglichen werden“.

Acelaș autor a determinat*) din gresiile eocene din regiunea Brezoi-Tițești următoarele specii de foraminifere:

Alveolina longa Cz.

Nummulites contorta Desh.

» *perforata* D'Orb.

W. TEISSEYRE (138) citează din straturile de Târgu-Ocna (Bacău) resturi de globigerine, orbitoide și nummulifi mici din grupa *Nummulites intermedia* d'Arch. și *N. Fichteli* d'Arch.



După TEISSEYRE aceste straturi reprezintă eocenul superior și oligocenul inferior și sunt echivalente cu straturile de Hoja din Transilvania.

Tot TEISSEYRE a determinat din calcarul cu nullipore întâlnit în conglomerate din împrejurimile Vișoarei resturi de *Alveolina melo* d'Orb., *Polystomella*, *Orbiculina* și *Polytrema*.

D-l V. ANASTASIU ⁽¹⁾ studiind depozitele nummulitice de la Enișemli și Asarlâk a determinat pe lângă formele citate de D-l SABBA ȘTEFĂNESCU și altele ca :

Nummulites irregularis, Desh.

» *Biarritzensis*, d'Arch, forma A și B.

Bazat pe nummuliti D-l V. ANASTASIU a separat 2 orizonturi :

1) La bază un calcar cu *Nummulites Biarritzensis* d'Arch. și *Nummulites Guettardi*, d'Arch. forme caracteristice eocenului inferior

2) La partea superioară un calcar cu *Nummulites distans*. Desh. și *N. irregularis* Desh. pe care îl raportează la eocenul mediu.

În lucrarea D-lui POPOVICI-HATZEG ⁽²⁾ găsim citate cu privire la depozitele nummulitice din regiunea Albești (Mușcel) următoarele specii de nummuliti :

Nummulites distans Desh, Forma A. și B.

» *irregularis* Desh. Forma A. și B.

Nummulites sp.

Assilina exponens. J. de C. Sow. Forma A. și B.

Operculina ammonica, Leym.

Această regiune a fost vizitată și de D-l SABBA-ȘTEFĂNESCU, care menționează pe lângă formele citate mai sus și pe următoarele :

Nummulites Ramondi DeFr.

Orthophragmina sp.

După D-sa calcarele nummulitice din Albești sunt identice cu cele din Azarlâk (Dobrogea), din Crimeea (Rusia) și din Varna (Bulgaria).

În descrierea geologică pe care TEISSEYRE o face cu privire la regiunea dintre Tg.-Ocna și Perchiu ne vorbește de existența unor marne cu globigerine, pe cari le caracterizează astfel : (139)

„Der Globigerinen-Mergel von Caraboiu bei Onești. enthält der Hauptsache nach Orbulinen (*O. universa* d'Orb.) Doch dürften auch Polymorphinen, Rotalinen und Globigerinen vereinzelt darunter sich vorfinden. Vergleichbar ist vor allem das Globigerinenschlamm-Vorkommen, welches neulich von J. Böckh aus Dragomér falva beschrieben wurde, wo stellenweise gleichfalls, Orbulinen (*O. universa* d'Orb.) vorherrschen“.

*) REDLICH. Geologische Studien im Gebiete des Olt und Oltetzaues in Rumänien. Jahrb. d. K. K. Geol Reichsanst. 1899. pag. 16 — 17.

DI SABBA-ȘTEFĂNESCU în importanta sa lucrare asupra terțiarului din România (118), menționează câteva resturi de foraminifere din paleogen. Bazat pe nummuliti, D-sa stabilește pentru gresia carpatică cecenă 2 orizonturi.

1) Orizontul inferior cu *Nummulites Lucasani* Defr. și *N. perforata* d'Orb. (Eocenul mediu), sincron cu calcarul de Albești cu *Nummulites distans* Desh. și *N. irregularis* Desh.

2) Orizontul superior cu *Orthophragmine* și specii de nummuliti din grupa lui *N. Murchisoni* Brunn, *N. perforata* d'Orb, *N. striata* d'Orb. (Eocenul superior).

Cercetările D-sale asupra acestor straturi sunt rezumate în următorul tablou:

Muntenia (Valachia) Occidentală				Muntenia Orientală și Moldova	Dobrogea
Faciesul gresiei carpatice		Faciesul mediteran		Faciesul gresiei carpatice	Faciesul mediteran
Oligocen	Nivelul gresos superior	Gresia de Corbi (Mușcel)	Lipsește	Gresia de carâmbu, Purcelu Niculele, etc. (R.-Sărat), de Coza, Andrișoaia etc. (Putna), de Podei, Măgura, etc. (Bacău).	Lipsește
Eocenul superior	Nivelul șistos	Zona cu <i>Cerithium</i> cf. <i>ampullosum</i> Brongt. (Capatzineni) Zona cu <i>Orthophragmine</i> cu <i>polipieri</i> și cu <i>Melanopsis Capatinensis</i> Sabba (Capatzineni). Zona cu <i>Cerithium</i> din grupa <i>C. giganteum</i> . Lamck. (Capatzineni)	Lipsește	Șisturile de Carâmbu, Purcelu, Niculele etc. (R.-Sărat), de Coza, An- drișoaia, etc. (Putna), de Podei, Măgura, etc. (Bacău), etc.	Lipsește
Eocenul mediu	Nivelul gresos superior	Conglomerate și gresii din Va- lea Oltului, To- pologului. Arge- șului, Vălsanului etc. cu <i>Num- mulites Luca- sana</i> Defr. și <i>N. perforata</i> d'Orb.	Calcarul de la Albești cu <i>Nummulites distans</i> Desh. și <i>N. irregularis</i> Desh. (Mușcel).		Calc. de la Azarlac cu <i>Nummulites distans</i> Desh. și <i>Nummulites irregula- ris</i> Desh.

În anul 1899 D-I SAVA ATHANASIU cercetând zona flisului carpatic din Moldova a găsit resturi de foraminifere în următoarele puncte:

1. La granița dinspre Bucovina, la Bîțele Andreenilor un calcar conglomeratic cu:

- Nummulites striata*, d' Orb.
- » *perforata*, d'Orb.
- » *cf. complanata*, Lam.
- Alveolina* sp.

După D-I S. ATHANASIU acest calcar reprezintă orizontul superior al eocenului mediu.

2. Tot în apropiere de granița Bucovinei, pe valea Sasca (jud. Suceava) determină următoarele specii de nummuliti:

- Nummulites perforata obesa* Leym
- » *Lucasana* Defr.
- » *curvispira* Menegh

3. La Neagra Șarului, (jud. Suceava) din niște gresii cu intercalări de marne și calcare cu lithothamnium, orbitoide și nummuliti citează:

- Nummulites Boucheri* de la Harpe,
- » *Lamarki*, d'Arch.
- » *semicostata*, Kaufm.
- Orbitoides papyracea*, Boubé.
- » *aspera*, Gumb.
- » *dispansa*, Sow.

În ce privește vârsta acestor straturi, D-sa le consideră ca reprezentând eocenul superior (Bartonian) sau mai bine zis limita dintre eocen și oligocen (Bartonian-Ligurian).

Studiul făcut de D I I. SIMIONESCU cu privire la depozitele tortoniane dintre Rădăuți și Motoc (N. Moldovei), a avut ca rezultat cunoașterea unei importante microfaune, determinată de R. SCHUBERT.

Speciile întâlnite aci sunt următoarele:

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Miliola</i> sp. | 14. <i>Spiroplecta carinata</i> , d'Orb. |
| 2. <i>Lagenia globosa</i> , Mont var. | 15. <i>Bigenerina nodosaria</i> , d'Orb. |
| 3. » <i>sulcata</i> , W & J. | 16. <i>Clavulina communis</i> , d'Orb. |
| 4. <i>Nodosaria longiscata</i> , d'Orb. | 17. <i>Bolivina dilatata</i> Rss. |
| 5. <i>Dentalina soluta</i> , Rss. | 18. » <i>elegantissima</i> d'Orb var. |
| 6. » sp. <i>consobrina</i> , d'Orb. | 19. <i>Globigerina bulloides</i> d'Orb. |
| 7. <i>Glandulina rotundata</i> , Rss. | 20. <i>Pullenia sphaeroides</i> , d'Orb. |
| 8. <i>Uvigerina tenuistriata</i> , Rss. | 21. <i>Sphaeroidina bulloides</i> d'Orb. |
| 9. » <i>pygmaea</i> , d'Orb. | 22. <i>Truncatulina Ungeriana</i> , d'Orb |
| 10. <i>Textularia concava</i> , Karr. | 23. » <i>Dutemplei</i> , d'Orb. |
| 11. » <i>cf. dentata</i> , Alth. | 24. » <i>Bouéana</i> , d'Orb. |
| 12. <i>Spiroplecta sagittula</i> , Defr. | 25. » <i>cf. Haidingeri</i> d'Orb. |
| 13. » <i>agglutinans</i> d'Orb. | 26. <i>Rotalia Soldania</i> , d'Orb. |



După D-L SIMIONESCU speciile citate sunt caracteristice celui d'al 2-lea stadiu mediteranian (Tortonian).

D-l L. MRAZEC și W. TEISSEYRE menționează pentru prima oară marne cu globigerine, în formațiunea saliferă din împrejurimile Râmniceu-Vâlcei, în golful de Slănic și în Moldova (136).

În 1906 D-L MRAZEC (77) a descoperit niște calcare și gresii nummulitice în vârful cu Tei și Șotriile (Jud. Prahova) conținând o microfaună ce a fost determinată de A KOCH și raportată la următoarele specii :

Nummulites Tschichatscheffi, d'Arch.

» *complanatus*, Lam.

Orbitoides papyracea, Boubée.

» *aspera*.

După KOCH acest calcar corespunde la calcarul cu *Nummulites Tschichatscheffi* d'Arch din regiunea Gran și Bakony (Ungaria). Din gresiile ce însoțesc aceste calcare, ARADI a determinat pe :

Nummulites Bouillei, De la Harpe.

» *Tschichatscheffi* D'Arch.

Globigerina sp.

Textularia sp.

Triloculina sp.

După D-l MRAZEC straturile nummulitice din vf. cu Tei și Sotriile aparțin bartonianului superior și se pot paraleliza cu straturile cu briozoare și orbitoide din Ungaria.

În regiunea Câmpina-Buștenari V. ARADI (9) a semnalat prezența unei microfaune terțiare pe care a studiat-o, iar rezultatul obținut la rezumat în următorul tablou :

Pontic	Foraminifere nu s'au găsit; Ostracode comune. <i>Bairdia pusilla</i> Egger. » <i>exilis</i> Reuss.	Nu prezintă nici o asemănare cu microfauna pontică a Ungariei, se apropie însă de a ponticului din Rusia.
Meotic	<i>Rotalia Beccari</i> L. <i>Polystomella macella</i> F. și M.	Asemenea cu microfauna ponticului Ungariei
Sarmatic	Depozitele de necton cu: <i>Polystomella crispa</i> Lmk. <i>Nonionia granosa</i> d'Orb.	Asemenea cu microfauna sarmatică din Ungaria.
Faciesul cenușiu al formațiunii salifere miocenice	Marne cu fosile de plancton <i>Globigerinide</i> .	Ca și în straturile de Mezöség
Oligocenic	Facies al etajului menilitic Straturi argiloase cu efflorescențe galbene de sulfati bazici cu pirite cu gips, cu spicule de monactinelide și cu foraminifere.	Nici o asemănare cu tongrianul Galiției; se apropie însă de tongrianul Ungariei centrale.



D-1 MUNTEANU MURGOCI în lucrarea sa asupra terțiarului din Oltenia înregistrează resturi de nummuliți și orbitoide în paleogenul din zona Sălătrucu-Călimănești-Cheia. D-sa împarte paleogenul în trei zone deosebite :

1. Zona de gresii cu hieroglife, conglomerate și marne cu fucoide, așezată la N. de linia Călimănești-Muereasca de sus-Olănești cu nummuliți (*N. Lucasana*, *N. Perforata*) și orbitoide, reprezentând eocenul mediu și baza eocenului superior.

2. Zona de argile, marne, gresii și nisipuri dintre Jiblea-Călimănești Muereasca de sus-Olănești-Cheia cu următoarele specii bartoniene determinate de KOCH.

- Nummulites Boucheri* Dela Harpe
- » *Tournoueri* Dela Harpe
- » *Budensis* Hant
- » aff. *Madariszi* Hantk
- Orbitoides papyracea*, Boubée
- » *aspera*, Gumb
- » *applanata*, Gumb
- Operculina* cf. *ammonea*, Leym
- Alveolina* cf. *Bosci*, D'Orb
- Nodosaria latijugata*, Gumb
- » *bacillum*, DeFr.
- Heterostegina* sp.

Pentru D-1 MURGOCI specia *Operculina ammonia*, Leym. reprezintă trecerea spre eocenul mediu iar *Nodosaria latijugata*, Gumb. tranziția către oligocenul inferior.

3. Zona de conglomerate, pietrișuri, nisipuri, gresii, și marne de lângă Dăești-Muereasca de jos-Olănești-Cheia-Dobriceni-Bărbătești cu nummuliți și orbitoide, ce aparțin oligocenului.

În aceeași lucrare găsim indicațiuni cu privire la existența marneilor cu globigerine la Baia-de-sus și Dălbocița, cari se găsesc în strânsă legătură cu depozitele mediterane din Bahna.

În 1908, D-1 POPESCU VOITEȘTI a descris două cazuri patologice de concreșteri la nummuliți (90); iar în 1909 într'un studiu amănunțit asupra geologiei «Muscelor dintre Dâmbovița și Olt» menționează existența în calcarele și gresiile nummulitice din Albești-Cândești, Nămăești, Bogătești apoi în petecele dela Corbișori și Aref precum și din faciesul conglomeratic gresos (Flișul eocen) al regiunii depresiunii getice coprins între râul Doamnei până dincolo de Olt, pe lângă nummuliți citați de d-nii SABBA STEFĂNESCU, POPOVICI-HATZEG și alte resturi de foraminifere. (91).

Despre o diviziune strictă a nummuliților în raport cu distribuția

lor verticală, nu poate fi vorba aici. În ce privește nummuliti mari ca *N. distans*, *N. irregularis*, *N. Pratti* și *N. Bellardi* îi găsim concentrați la partea mijlocie a calcarului nummulitic, pe când la partea inferioară și superioară a acestui orizont se găsesc nummuliti mici.

Judecând după distribuția nummulitelor mari, D-sa crede că legătura mării eocene cu basinal Transilvaniei era foarte slabă în timpul lutețianului, pe când cu regiunea mediteraneană Crimeea, Dobrogea Varna, Vicenția, Franța de sud (Bos. d'Arros.) unde se întâlnesc forme ca *N. distans*, *N. irregularis*, *N. Pratti*, *N. Heeri*, comunicația era perfectă.

D-l POPESCU VOITEȘTI ne dă și un tablou sinoptic al depozitelor paleogene în raport cu distribuția verticală a nummulitelor pe etaje și subetaje.

În același an D-l SIMIONESCU (115) ne-a indicat, în calcarurile sarmațiane din nordul Moldovei existența câtorva specii din grupa miliolidelor cari după D-sa au jucat un rol însemnat la formarea oolitelor sarmațiane.

Tot în 1909 G. BOTEZ (15) a studiat mai cu deamănuntul gresile eocene din Șotriile și a determinat pe lângă o serie de resturi de echinoderme, briozoare, brachiopode, cypride (Ostracode), pești și următoarele specii de foraminifere:

- | | |
|---|---|
| 1. <i>Orbitoides aspera</i> Gumb. | 12. <i>Nodosaria</i> cfr. <i>obliqua</i> , Linn. |
| 2. " <i>papyracea</i> , Boubée | 13. <i>Textularia</i> cfr. <i>laevigata</i> d'Orb |
| 3. " <i>radians</i> , d'Arch | 14. <i>Gypsina globulus</i> , Reuss. |
| 4. " <i>stella</i> , Gumb | 15. <i>Truneatulina</i> sp. |
| 5. " <i>stellata</i> , d'Arch | 16. <i>Haplophragmium</i> sp. |
| 6. <i>Cornuspira polygira</i> , Reuss. | 17. <i>Nodosaria</i> sp. |
| 7. <i>Globigerina bulloides</i> d'Orb. | 18. <i>Nonionina</i> sp. |
| 8. " <i>triloba</i> , Reuss. | 19. <i>Textularia</i> sp. |
| 9. <i>Dentalina elegans</i> , d'Orb. | 20. <i>Cristellaria</i> sp. |
| 10. " cfr. <i>pungens</i> Reuss. | 21. Fragmente de nummulți mici |
| 11. <i>Nodosaria anullifera</i> , Gumb. | din grupa <i>plicatae</i> d'Arch. |

BOTEZ raportează microfauna aceasta la Priabonian, adică la partea superioară a eocenului. După D-L POPESCU-VOITEȘTI (78) faciesul cu orbitoide și briozoare din Șotriile corespunde la eocenul mediu și în parte la eocenul superior.

În lucrarea lui BEUTLER (14) cu privire la marnele cu globigerine întâlnite de POMPECKY la Bahna se găsesc înșirate următoarele specii de foraminifere.

- | | |
|---|--|
| 1. <i>Caudryina siphonella</i> , Reuss. | 4. <i>Nodosaria proxima</i> Silv. var. |
| 2. <i>Lagena reticulata</i> , Macg. | non — costata |
| 3. <i>Nodosaria ambigua</i> Neug. | 5. " <i>calomorpha</i> , Rss. |



- | | |
|--|---|
| 6. <i>Nodosaria inarticulata</i> , Reuss | 24. <i>Uvigerina urnula</i> , d'Orb. |
| 7. <i>Dentalina elegans</i> , d'Orb. | 25. » <i>pygmaea</i> , d'Orb. |
| 8. » <i>inermis</i> , Czj. | 26. <i>Virgulina Mustoni</i> , Andraec. |
| 9. » <i>Benningseni</i> , Rss. | 27. <i>Guttulina communis</i> , d'Orb. |
| 10. » <i>capitata</i> , Boll. | 28. <i>Globulina irregularis</i> , d'Orb. |
| 11. » <i>pauperata</i> , d'Orb. | 29. <i>Textularia</i> sp. |
| 12. <i>Fronicularia</i> sp. | 30. <i>Bolivina antiqua</i> . |
| 13. <i>Vaginulina badenensis</i> , d'Orb. | 31. » <i>elongata</i> , Hantk. |
| 14. » (<i>Dentalina</i>) <i>bre-</i> | 32. <i>Globigerina bulloides</i> , d'Orb. |
| » <i>vissima</i> , n. sp. | 33. » <i>bilobata</i> , d'Orb. |
| 15. <i>Glandulina</i> cfr. <i>laevigata</i> , d'Orb. | 34. » <i>regularis</i> , d'Orb. |
| 16. <i>Marginulina pediformis</i> , Born. | 35. <i>Orbulina universa</i> , d'Orb. |
| 17. » <i>transversa-sulca-</i> | 36. <i>Truncatulina lobatula</i> , d'Orb. |
| » <i>ta</i> , n. sp. | 37. » (<i>Rotalina</i>) <i>Duplei</i> , d'Orb. |
| 18. <i>Robulina depauperata</i> , Rss. | 38. <i>Pulvinulina pygmaea</i> , Hantk. |
| 19. » <i>radiata</i> , Born. | 39. <i>Rotalina Soldanii</i> , d'Orb. |
| 20. » <i>cultrata</i> , Montf. | 40. » cfr. <i>punctulata</i> , Terd. |
| 21. <i>Pullenia</i> sp. (<i>Nonionina</i>), d'Orb. | 41. <i>Polystomella subumbilicata</i> ,
Czs. var. <i>centro non depressa</i> n.sp. |
| 22. <i>Bulimina Buchiana</i> , d'Orb. | |
| 23. » <i>pupoides</i> , d'Orb. | |

După BEUTLER aceste marne cu globigerine aparțin pontianului și sunt echivalente cu straturile cu congerii, conchidere fundamental greșită, la care LORENTHEY, răspunde prin următoarele observațiuni juste;

1. În România, celui mai vechiu pliocen îi corespunde meotianul. În acest etaj nu se cunoaște până astăzi existența marnelor cu globigerine, cunoscute de altfel numai în depozitele mediterane.

2. Nicăeri în sedimentele aralo-caspice nu se întâlnește faciesul planctonic.

3. Pliocenul nu este cunoscut în depozitele de la Bahna.

4. Din lucrările lui TEISSEYRE (137) rezultă că formațiunea saliferă miocenică în România este caracterizată prin marne cu globigerine și tufuri dacitice: iar d-l MURGOCI (80) arată că la Bahna marnele cu globigerine se găsesc în strânsă legătură cu calcarele tortoniane din Curchia. SCHAFAZIK găsește marne cu globigerine în apropiere de Orșova pe cari le paralelizează cu tegelul de Baden, iar KOCH (65) arată, că în Transilvania marnele cu globigerine alternează cu tuful dacitic.

Bazat pe aceste considerațiuni LORENTHEY conchide că marnele cu globigerine găsite de BEUTLER trebuiesc considerate ca mediterane, iar nicidecum pontiane.

În 1912, D-l G. MACOVEI (74) a indicat prezența nummuliticului în diferite puncte dintre Tetichioi și Azarlâc (Dobrogea) și citează din fa-

ciesul marin al lutețianului, ce apare pe valea Cismelei între Cernavodă și Azizia, următoarele specii de nummuliti mici :

Nummulites laevigata

» *distans* tip.

» » var. *depressa*,

Asilina exponens.

După D-I MACOVEI, această faună prezintă 2 caractere importante: 1) Abundența speciei *Nummulites laevigata*, 2) Coexistența speciilor *N. distans* tip și *N. distans* var. *depressa*, pe baza cărora s'a făcut diferențierea dintre faciesul de Albești și cel de Azârlac.

III

Modul de preparare al foraminiferelor.

Înainte de a cunoaște răspândirea foraminiferelor în depozitele noastre terțiare, îmi permit, de a arăta procedeul întrebuintat de noi, la separarea foraminiferelor din rocă.

Una din operațiunile cele mai grele și poate tot atât de grea ca și determinările specifice, este izolarea lor din rocă. Această operațiune este anevoioasă și răușita depinde numai de abilitatea și răbdarea celui ce o execută. Dacă roca este o gresie sau calcar cu un ciment slab, atunci resturile microorganice (*Foraminifere*, *Briozoare*, *Ostracode*, etc.) se pot separa ușor cu ajutorul unui ac de disociat sau a unei eiperii metalice. Când însă cimentul este puternic și resturile organice se găsesc strâns legate de rocă, separarea lor este aproape imposibilă și atunci trebuie să facem secțiuni microscopice.

În cazul când avem o marnă sau o argilă cu foraminifere, izolarea se face prin spălarea roci. Această operațiune se execută astfel :

Se înmoaie argila sau marna în apă până ce se transformă în noroiu și se trece la un curent de apă, printr'o sită metalică sau de mătase, cu 121 până la 529 ochiuri pe cm. pătrat. Această sită permite trecerea materialului în argilos și reține resturile organice. În cazul când marna sau argila este puțin compactă, iar transformarea în noroiu se face anevoie, atunci se accelerează operațiunea înmuierei, prin fierbere. Materialul rezultat prin spălare se usucă la un curent de aer cald. După uscarea se separă materialul organic de cel petrografic cu ajutorul unui ac de disociat și al unei lupe. Această operațiune este grea și cere multă răbdare. Resturile de foraminifere odată separate se pun pe o lamă de sticlă unsă cu puțină ceară și se trec sub microscop ; iar dacă resturile organice sunt formate din cochilii cu pereții subțiri, se aplică o picătură de glicerină, care face preparatul să devie mai vizibil, măbind indicile de refracțiune.



IV

Răspândirea foraminiferelor în depozitele terțiare din România.

În cele ce urmează se găsesc trecute observările și concluziunile la care am ajuns, trase din studiul microfaunei terțiare. Înainte de toate este necesar să arăt în tabloul alăturat caracterele litologice și faunistice ale fiecărei serie urmărită de noi. Succesiunea depozitelor este următoarea :

Grupa	Sistem	Etaj	Orizonturi și Faciesuri	Fosile
T E R T I A R A	N E O G E N	Levantin	Nisipuri cu <i>Unio procumbens</i> marne cu <i>Helix</i> .	Foraminifere nu s'au găsit. Ostracode comune.
		Dacian	Marne nisipuri, gresii cu <i>Prosodacne</i> și <i>Vivipare</i>	Ostracode comune <i>Bairdia pusilla</i> „ <i>exilis</i>
		Pontian	Marne cenușii cu <i>Conger</i> <i>rhomboidea</i>	Nu conțin decât Ostracode <i>Bairdia pusilla</i> „ <i>exilis</i>
		Meotian	Marne cenușii, nisipuri cu <i>Hydrobia</i> , gresii cu <i>Conger</i> <i>novorossica</i>	<i>Nonionina granosa</i> , <i>Rotalia broeckhiana</i> , <i>Polystomella crispa</i> , <i>Miliolina inflata</i> .
		Sarmațian	Calcare, gresii, nisipuri, cu <i>Mastra podolica</i> , <i>M. caspia</i> , nisipuri cu <i>Cardium Fittoni</i> .	<i>Polystomella crispa</i> , <i>P. regina</i> , <i>P. tricornata</i> , <i>P. imperatrix</i> , <i>Nonionina granosa</i> , <i>Miliolina venusta</i> , <i>Nubecularia novorossica</i> .
		Buglovian	Marne cenușii cu <i>Ervilia trigonula</i> .	<i>Nubecularia novorossica</i> , <i>ipsolitaria</i> , <i>Spiroloculina tenuis</i> , <i>Sp. Mediterraneis</i> , <i>Miliolina depressa</i> , <i>M. lunula</i> , <i>Virgulina Schreibersiana</i> , <i>Gypsina vesicularis</i> , <i>Clavulina communis</i> , <i>Uvigerina semiorinata</i> , <i>Alveolina melo</i> , <i>Orbiculina rotella</i> , <i>Sphaeroidina austriaca</i> , <i>Nodosaria abyssorum</i> , <i>Globigerina universa</i> , <i>G. bulloides</i> , <i>Dentalina communis</i> , <i>Lagena longiscata</i> etc.
		Tortonian	Calcare recifale, marne cu <i>Globigerine</i> , marne conglomeratice	



Grupa	Sistem	Etaj	Orizonturi și Faciesuri	Fosile
T E R T I A R A	NEOGEN	Helvetician	Orizontul superior. Conglomerate, nisipuri marnoase cenușii sau roșiatice, marne cu <i>Globigerina</i> , gips, tuf dacitic. Orizontul inferior. Șisturi marnoase negre, argile nisipoase, marne cenușii salifere.	<i>Lagena gracillima</i> , <i>Nodosaria longiscata</i> , <i>Dentalina communis</i> , <i>Bolivina antiqua</i> , <i>Spiroloculina alternans</i> , <i>Polymorphina problema</i> , <i>Fronicularia linearis</i> , <i>Bigenerina nodosaria</i> , <i>Tritaxia (Rhabdogonium) tricarinatum</i> , <i>Globigerina bulboides</i> , <i>Gl. universa</i> , <i>Gl. regularis</i> , etc.
		Burdigalian	Argile cenușii negricioase cu <i>Ostrea crassissima</i> .	<i>Reophax lenticularis</i> , <i>Miliolina bicornis</i> , <i>Globigerina regularis</i> , <i>Pulvinulina concentrica</i> .
	PALEOGEN	Oligocen	Gresie nisipoasă cu solzi de pești, șisturi disodilice din grupa șisturilor menilitice, gresia conglomeratică asemănătoare gresiei Fuzaru. Gresie micacee nisipoasă cu forme silico-aglutinante.	<i>Nummulites Fichteli</i> , <i>Orbitoides aspera</i> , <i>Operculina complanata</i> , <i>Reophax placenta</i> , <i>Hiperammina elongata</i> , <i>Haplophragmium tuba</i> , <i>Anmodiscus gordialis</i> .
		Eocen	Gresia de tipul Șotriș cu <i>Orbitoide</i> și <i>Nummuliti</i> . Gresie calcaroasă micacee, gresie cu hieroglif, gresie cu structură curbicorticală, marne albicioase cu fucoide.	<i>Nummulites striata</i> , <i>Orbitoides stella</i> , <i>O. stellata</i> , <i>O. aspera</i> , <i>Gypsina globulus</i> , <i>Clavulina Szaboi</i> , etc.

A

Microfauna paleogenă.

În județul Prahova sistemul paleogen, îl găsim reprezentat sub faciesul de fliș și cuprinde straturi ce aparțin la seria eocenă și oligocenă.

Eocenul, este alcătuit din roci, cari denotă un caracter litoral de adâncime mică, fiind reprezentat prin gresii cu bobul mărunț cu nummuliti, gresii cu orbitoide și brizoare, gresii cu hieroglif, gresii calcaroase cu structură curbicorticală, gresii șistoase micacee cenușii, marne șistoase argiloase, marne cenușii albicioase, sau cenușii verzui sau brune roșiatice cu sau fără fucoide.

Oligocenul, este reprezentat prin gresii nisipoase șisturi disodilice cu solzi de pești din grupa șisturilor menilitice apoi gresii conglomeratice asemănătoare gresiei de Fuzaru.



Cercetările făcute în regiunea Șotri-Petriceaua-Breaza ne au dat posibilitatea, de a recolta de pe suprafața gresilor eocene și oligocene un material foarte bogat în foraminifere.

Izolarea lor de pe suprafața rocei se face foarte anevoe din cauza cimentului ce le fixează de rocă. Rocile cari au dat cele mai multe resturi organice sunt gresiile eocene cu ciment calcaros, pe când cele eocene cu ciment silicios și cele conglomeratice oligocene le-am găsit sărace în fosile. Din șisturile disodilice cu resturi de pești și din șisturile menilitice (Oligocen) n'am putut obține resturi de foraminifere.

Examinând materialul gresos organogen de la bază lui, adică de unde gresia eocenă ia contact cu marnele roșii senoniene și până la partea superioară unde avem gresii conglomeratice nisipoase și șisturi disodilice cu solzi de pești, am constatat că putem distinge atât din punct de vedere petrografic cât și din punct de vedere paleontologic două orizonturi distincte:

1. ORIZONTUL INFERIOR, format din gresii micacee șistoase cenușii cu ciment calcaros în alternanță cu argile șistoase cenușii, gresii organogene, gresii cu ieroglife, gresii cu structură curbicorticală, marne cenușii albicioase sau roșietice cu fucoide. Gresiile organogene conțin numeroase resturi de foraminifere, în special *Orbitoide* și *Nummuliti*.

2. ORIZONTUL SUPERIOR, format din gresii șistoase micacee bogate în silice de culoare cenușiu gălbui în alternanță cu șisturi argiloase, gresii organogene, gresii conglomeratice mai mult sau mai puțin nisipoase. Gresiile organogene conțin resturi de foraminifere în special forme silico-aglutinante.

În cele ce urmează, se găsesc trecute microfaunele acestor 2 orizonturi.

Orizontul Inferior. Acest orizont apare bine dezvoltat la nord de vf. Cucuiatu (Șotri), apoi între valea Șchioapei și vf. Pietrișu (Șotri), în valea Șerbuloaia, în valea Boncului (Șotri-Vistierului), sub vf. Comărnicianul din valea Rea (Petriceaua) și în fine în valea Târsei din regiunea Breaza.

În toate aceste puncte avem gresii cu orbitoide ce se reazămă pe marnele senoniane și sunt acoperite de straturile cu operculine cari în regiunea Șotri reprezintă seria oligocenă.

Microfaunele întâlnite sunt următoarele :

a) Din gresiile micacee organogene de pe valea Șerbuloaia (Șotri-Vistierului) am determinat :

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Nummulites striata</i> d'Orb. r. | 5. <i>Heterostegina simplex</i> d'Orb. r. |
| 2. » <i>variolaria</i> Sow. ff. | 6. <i>Orbitoides stellata</i> Gumb ff. |
| 3. » <i>Brongniarti</i> d'Arch. r. | 7. » <i>stella</i> Gumb f. |
| 4. » <i>Boucheri</i> de la Harper. | 8. » <i>aspera</i> Gumb ff. |



- | | |
|---|---|
| 9. <i>Orbitoidestenuicostata</i> Gümbr. | 16. <i>Robulina depauperata</i> Rss r. |
| 10. » <i>dispansa</i> Sow. r. | 17. » <i>rosetta</i> Gümbr. r. |
| 11. » <i>papyracea</i> Boubée ff. | 18. <i>Truncatulina grosserugosa</i> |
| 12. <i>Dentalina intermedia</i> Hantk. r. | Gümbr. r. |
| 13. » <i>consobrina</i> d'Orb. r. | 19. <i>Textularia</i> cfr. <i>laevigata</i> d'Orb. r. |
| 14. <i>Robulina arcuato-striata</i> Hantk. r. | 20. <i>Gypsina globulus</i> Reuss. f. f. |
| 15. » <i>simplex</i> , d'Orb. r. | 21. <i>Triloculina gibba</i> d'Orb. r. |
| 22. <i>Cristellaria</i> sp. r. | |

apoi câteva specii de brizoare :

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Lepralia confluens</i> Rfs. r. | 4. <i>Salicornaria rhombifera</i> Gld. f. |
| 2. <i>Entalophora virgula</i> Hag. sp. r. | 5. <i>Ceripora spongites</i> Gldf. r. |
| 3. <i>Biflustra clathrata</i> Phil. sp. f. | 6. » <i>spongiosa</i> Phil. r. |
| 7. <i>Petalopora Dumonti</i> Hag sp. r. | |

precum și un rest de brachiopod aparținând la specia *Rhynchonellina aff. Hauerii* Bittner. r. și fragmente de alge calcareoase ca: *Lithothamnium nummuliticum* Gümbr. f.

Din punct de vedere numeric se remarcă *Orbitoidele* și mai cu seamă *Tinoporinile* cu specia *Gypsina globulus* Reuss. Formele sunt mari și se pot recolta cu ochiul liber. Nummuliti propriu ziși sunt rari și li găsim reprezentări numai prin nummuliti de talie mică din grupa lui *N. striata* d'Orb.

b) Aceleași gresii apar pe valea Buncului (Sotriile-Vistierului) cu următoarele specii de foraminifere:

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Nummulites striata</i> d'Orb. f. | 8. <i>Robulina arcuato-striata</i> Hantk. r. |
| 2. <i>Orbitoides papyracea</i> Boubée f. | 9. <i>Dentalina elegans</i> d'Orb. r. |
| 3. » <i>dispansa</i> Sow. ff. | 10. » <i>soluta</i> Reuss. r. |
| 4. » <i>aspera</i> Gümbr. f. | 11. » <i>nummulina</i> Gümbr. r. |
| 5. » <i>stellata</i> d'Arch. f. f. | 12. <i>Gypsina globulus</i> Reuss. f. f. |
| 6. » <i>stella</i> Gümbr. f. f. | 13. <i>Globigerina bulloides</i> d'Orb. r. |
| 7. <i>Cristellaria cumulicostata</i> Gümbr. r. | 14. <i>Textularia</i> sp. r. |
| 15. <i>Truncatulina</i> sp. r. | |

apoi câteva resturi de brizoare reprezentate prin:

1. *Ceripora spongiosa* Phill. r.
2. » *spongites* Gldf. r.
3. *Hornera gracilis* Phill. f. f.
4. *Proboscina echinata* M. sp. r.

precum și radiole de echinide, fragmente de pecten sp. și resturi indeterminate de dinți de pești.

c. Între valea Șchioapei și vf. Pietrișu (Șotriile), putem urmări gresiile cu orbitoide chiar la contactul cu marnele senoniane.

Din aceste gresii am putut culege :

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Nummulites striata</i> d'Orb. r. | 8. <i>Rotalina Partschiana</i> d'Orb. r. |
| 2. <i>Orbitoides stellata</i> d'Arch. r. | 9. <i>Polystomella crispa</i> Lamk. r. |
| 3. » <i>stella</i> Gumb. r. | 10. <i>Truncatulina grosserugosa</i> Gumb. r. |
| 4. » <i>aspera</i> , Gumb. f. | |
| 5. <i>Dentalina soluta</i> Reuss. r. | 11. <i>Heterostegina simplex</i> d'Orb. r. |
| 6. » <i>approxinata</i> Reus. r. | 12. <i>Globigerina bulloides</i> d'Orb. r. |
| 7. <i>Robulina arcuato-striata</i> Hantk. r. | 13. <i>Pulvinulina</i> sp. r. |
| 14. <i>Textularia</i> sp. r. | |

Microfauna din această localitate se prezintă săracă în genuri și indivizi. Nummulitiții sunt rari ca și orbitoidele și celelalte resturi de foraminifere.

d. Din gresiile micacee ce se găsesc la nord de vf. Cucuiatu (Șotrile) citez următoarele specii :

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Nummulites striata</i> d'Orb. r. | 8. <i>Rotalia bimammata</i> Gumb. r. |
| 2. <i>Orbitoides papyracea</i> Boubée f. | 9. <i>Textularia carinata</i> d'Orb. r. |
| 3. <i>Nodosaria Neugeboreni</i> Reuss. fr. | 10. <i>Gaudryna rugosa</i> d'Orb. r. |
| 4. <i>Dentalina elegans</i> d'Orb. r. | 11. <i>Robulina arcuato-striata</i> Hantk. r. |
| 5. » <i>consobrina</i> d'Orb. fr. | 12. <i>Globulina gibba</i> d'Orb. r. |
| 6. » <i>intermedia</i> Hantk. r. | 13. <i>Dentalina</i> sp. r. |
| 7. » <i>pungens</i> Reuss. r. | 14. <i>Tritaxia</i> sp. r. |

precum și câteva resturi de briozoare :

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. <i>Cryptaxis alloporoides</i> Reuss. r. | 2. <i>Diastopora Oceani</i> d'Orb. r. |
| 3. <i>Retepora marginata</i> Rss. | |

Caracterul acestei microfaune stă mai cu seamă în frecvența celor câtorva specii de nodosarii.

e. În spre est gresiile cu orbitoide apar sub vf. Comărniceanu pe valea Rea (Petricea) de unde am determinat următoarele specii:

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Orbitoides papyracea</i> Boubée r. | 8. <i>Robulina arcuato-striata</i> Hantk. r. |
| 2. » <i>stella</i> Gumb. r. | 9. <i>Gypsina globulus</i> Reuss. r. |
| 3. » <i>aspera</i> Gumb. r. | 10. <i>Clavulina</i> aff. <i>Szaboi</i> Hantk. r. |
| 4. <i>Dentalina elegans</i> d'Orb. f. | 11. <i>Truncatulina cryptomphala</i> Rss. r. |
| 5. » <i>soluta</i> Reuss. r. | 12. » <i>aff. humilis</i> Brady r. |
| 6. » <i>approxinata</i> Reuss. r. | 13. <i>Heterostegina costata</i> d'Orb. r. |
| 7. <i>Robulina simplex</i> d'Orb. r. | 14. » <i>simplex</i> d'Orb. r. |

Printre briozoare citez pe *Hornera gracilis* Phill.

Această microfaună se prezintă ca și cea din valea Șchioapei săracă în indivizi și se remarcă în special prin prezența genului *Clavulina* care, după toate caracterele pare a se apropia de specia *Cl. Szaboi* Hantk.

Litera r, f, ff. după fiecare specie înseamnă: r = rar; f = frecvent ff = foarte numeroase.



Aceleași gresii le întâlnim și pe valea Târsei (Breaza) de unde am determinat următoarele specii :

1. *Nummulites striata* d'Orb. f.
2. *Orbitoides aspera* Gumb ff.
3. » *papyracea* Boubée sp. r.
4. *Orbitoides stella* Gumb r.
5. » *tenuicostata* Gumb r.
6. *Gypsina globulus* Reuss f.
7. *Rotalina* sp. r.

precum și resturi de *Lithothamnium nummuliticum* Gumb.

Comarate între ele aceste microfaune constatăm că, microfauna din Șotriile este mult mai bogată în specii și indivizi ca cea din Breaza și Petriceaia.

Aceasta se poate vedea și din următorul tablou recapitulativ :

No.	FORAMINIFERE	Straturi cu <i>Orbitoide</i> din regiunea Șotriile	Straturi cu <i>Orbitoide</i> din regiunea Breaza	Straturi cu <i>Orbitoide</i> din regiunea Petriceaia
1	<i>Nummulites striata</i> d'Orb.	•	•	
2	» <i>variolaria</i> Sow.	•		
3	» <i>Brongniarti</i> d'Arch.	•		
4	» <i>Boucheri</i> de la Harpe.	•		
5	<i>Orbitoides papyracea</i> Boubée.	•	•	•
6	» <i>stella</i> Gumb.	•	•	•
7	» <i>stellata</i> d'Arch	•		
8	» <i>aspera</i> Gumb.	•	•	•
9	» <i>tenuicostata</i> Gumb.	•	•	
10	» <i>dispana</i> Sow.	•		
11	<i>Nodosaria Neugeboreni</i> Reuss.	•		
12	<i>Dentalina intermedia</i> Hantk.	•		
13	» <i>consobrina</i> d'Orb.	•		
14	» <i>elegans</i> d'Orb.	•		•
15	» <i>solula</i> Reuss.	•		•
16	» <i>nummulina</i> Gumb.	•		•
17	» <i>approximata</i> Reuss.			
18	» <i>pungens</i> Reuss.	•		
19	<i>Cristellaria cumulicostata</i> Gumb.	•		
20	<i>Robulina arcuato-striata</i> Hantk.	•		•
21	» <i>simplex</i> d'Orb.	•		•
22	» <i>depauperata</i> Reuss.	•		
23	» <i>rosetta</i> Gumb.	•		
24	<i>Rotalina Partschiana</i> d'Orb.	•	•	
25	» <i>bimammata</i> Gumb.	•		
26	<i>Polystomella crispa</i> Lamk.	•		
27	<i>Globigerina bulloides</i> d'Orb.	•	•	•
28	<i>Gypsina globulus</i> Reuss.	•		
29	<i>Globulina gibba</i> d'Orb.	•		
30	<i>Triloculina gibba</i> d'Orb.	•		
31	<i>Truncatulina grosserugosa</i> Gumb.	•		•
32	» <i>cryptomphala</i> Reuss.			•
33	» <i>aff. humilis</i> Brady.			
34	<i>Textularia carinata</i> d'Orb.	•		
35	» <i>cfr. laegivata</i> d'Orb.	•		
36	<i>Clavulina aff. Szaboi</i> Hantk.			•
37	<i>Gaudryna rugosa</i> d'Orb.	•		
38	<i>Heterostegina simplex</i> d'Orb.	•		•
39	» <i>costata</i> d'Orb.			•
40	<i>Pulvinulina</i> , sp.	•		
41	<i>Tritaxia</i> sp.	•		



Determinările noastre au ridicat numărul speciilor de foraminifere dela 14 la 39. Din totalul de 39 specii, 9 se găsesc citate și de BOREZ (15) iar restul de 30 sunt forme noi.

Microfauna din orizontul cu orbitoide se poate caracteriza astfel :

1. O abundență în orbitoide mai cu seamă cu speciile *O. stellata* d'Arch, *O. stella* Gumb și *O. aspera* Gumb. Aceste specii deși le găsim și în eocenul mediu (Lutețian) iar după HAUG (51) chiar în eocenul inferior (Montian), totuși maximul lor de dezvoltare l-avem în eocenul superior (Bartonian).

2. Nummuliții sunt rari, talia lor este redusă, ceea ce ne arată o schimbare în caracterul fizic al mării eocene datorită curenților reci ce veneau din nordul Europei. Deși răcirea mării nummulitice a început cu eocenul superior totuși, marea și-a mai păstrat în acest timp și chiar după acest timp puțin caracterul equatorial, probă prezența de nummuliți în depozitele eocene cu totul superioare. Nummuliții din orizontul cu orbitoide aparțin în general la grupul lui *Nummulites striata* d'Orb.

3. Specia *Gypsina globulus* Reuss apare cantonată numai în orizontul acesta cu orbitoide. După UHLIG (148) în Galiția a fost întâlnită la partea superioară a eocenului superior.

4. Cele mai multe din foraminiferele orizontului cu orbitoide sunt forme benthonice, iubesc adâncimi mici și stau strâns legate de zona neritică litorală recifală. Caracterul litoral apare deslușit dacă luăm în considerație resturile de lithothamnium precum și cele de briozoari cari, după cunoștințele de astăzi, trăesc la adâncimi moderate și nu de parte de țărâm.

Din punct de vedere al înrudirii cu microfaunele din Galiția și Ungaria constatăm, că devine comparabilă cu următoarele microfaune:

1. Cu microfauna din Wola luzanska, Ciecklin, Szalowa și Tolusz dela Dukla (Galiția) de unde UHLIG citează o gresie calcaroasă organogenă cu nummuliți de talie mică, orbitoide, brizoare și lithothamnii ce reprezintă limita dintre eocen și oligocen.

2. Cu microfauna din orizontul marelui cu brizoare din regiunea Buda (Ungaria) stabilită de HOFMANN și HANTKEN. Acești autori disting în seria depozitelor eocenului superior două diviziuni:

- | | | |
|--|---|---|
| 1. Straturi de Priabona (Bartonian). | } | 1. Calcarul nummulitic din Ofen (Orizontul inferior cu orbitoide) |
| 2. Straturile oligocenului inferior (Ligurian) | | 2. Marnele cu brizoare (Orizontul superior cu orbitoide) |
| | | 3. Marnele de Ofen. |
| | | 4. Tegelul de Kleinz. |

După HANTKEN, marnele cu brizoare din regiunea Buda sunt șin-



cronice cu partea superioară a stratelor de Priabona (Bartonianul superior).

3. Microfauna noastră devine comparabilă încă cu microfauna din orizontul inferior a stratelor cu *Clavulina Szaboi* din regiunea Bakony (Ungaria), (50) caracterizată prin orbitoide, brizoare și lithothamnii. Asemenea cu microfauna straturilor de Priabona din nordul Italiei, stabilită de OPPENHEIM (87) și cu cea din Kressenberg din nordul Alpilor studiată de GÜMBEL, (48) după cum se poate vedea din tabloul alăturat:

Microfauna paleogenă din orizontul inferior cu orbitoide și nummuliți, din regiunea «Șotriile-Breaza Petriceaua»		Straturile de Priabona N. Italiei	Straturile nummulitice din Kressenberg	Straturile din Wojaluzanska (Galiția)	Straturile din Folsz de la Dukla	Straturile cu <i>Clavulina Szaboi</i>	
						Orizontul inferior (Marne de Olen)	Orizontul superior (tagetul de Klein)
1	<i>Nummulites striata</i> d'Orb.		•			•	
2	» <i>variolaria</i> Sow.						
3	» <i>Brongniarti</i> d'Arch.	•		•	•		
4	» <i>Boucheri</i> de la Harpe	•					
5	<i>Orbitoides papyracen</i> Boubée.	•	•	•		•	
6	» <i>stella</i> Gumb.	•		•		•	
7	» <i>stellata</i> d'Arch.	•	•	•	•	•	
8	» <i>aspera</i> Gumb.	•	•		•	•	
9	» <i>tenuicostata</i> Gumb.		•			•	
10	» <i>dispansa</i> Sow.	•		•		•	
11	<i>Nodosaria Neugeboreni</i> Reuss.						
12	<i>Dentalina intermedia</i> Hantk.				•		•
13	» <i>consobrina</i> d'Orb.	•				•	•
14	» <i>elegans</i> d'Orb.					•	•
15	» <i>soluta</i> Reuss.				•	•	•
16	» <i>nummulina</i> Gumb.		•			•	•
17	» <i>approximata</i> Reuss.		•			•	•
18	» <i>pungens</i> Reuss.		•				
19	<i>Cristelaria cumulicostata</i> Gumb.		•				
20	<i>Robulina (Cristelaria) arcuato-striata</i> Hantk.				•	•	•
21	<i>Robulina simplex</i> d'Orb.						
22	» <i>depauperata</i> Reuss.		•				•
23	» <i>rosetta</i> Gumb.						
24	<i>Rotalina Partschiana</i> d'Orb.						
25	<i>Polystomella crispa</i> Lamk.		•		•		
26	<i>Rotalina bimammata</i> Gumb.		•			•	
27	<i>Globigerina bulloides</i> d'Orb.	•	•	•	•		•
28	<i>Gypsina globulus</i> Reuss.	•					
29	<i>Globulina gibba</i> d'Orb.		•				
30	<i>Triloculina grosserugosa</i> Gumb.	•			•	•	
31	<i>Truncatulina grosserugosa</i> Gumb.		•	•	•	•	
32	» <i>cryptomphala</i> Reuss.						•
33	» aff. <i>humilis</i> Brady.			•			
34	<i>Textularia carinata</i> d'Orb.	•			•	•	•
35	» aff. <i>laevigata</i> d'Orb.	•				•	
36	<i>Clavulina</i> aff. <i>Szaboi</i> Hantk.	•				•	
37	<i>Guadrina rugosa</i> d'Orb.					•	•
38	<i>Heterostegina simplex</i> d'Orb.				•		
39	» <i>costata</i> d'Orb.						
40	<i>Pulvinulina</i> sp.			•			
41	<i>Trilaxia</i> sp.				•		

La noi analogia cu unele din aceste microfaune a fost arătată încă din 1897 de Dl Prof. SABBA ȘTEFĂNESCU. D-sa, după ce stabilește vârsta diferitelor orizonturi din flișul carpatic se oprește puțin și asupra speciilor de *Orbitoide* arătându-ne că ele caracterizează o zonă apropiată de eocenul superior (118). D-sa spune:

«Ces Orbitoides, (Orthophragmina) caractérisent une zone qu'on peut rattacher à l'Éocène supérieur. En effet HANTKEN cite les mêmes, Orbitoides (Orthophragmina) pustuleuses dans les «Marnes de Buda» qui, d'après lui, apartiendraient à l'Éocène supérieur ou à l'Oligocène inférieur. M. HOFMANN, dans l'Éocène supérieur des montagnes d'Ofen. KOVACS a distingué deux horizons caractérisé par des Orbitoides (Orthophragmina) et, M. BÖCKH considère «les Marnes de Köleskepearok», riches en Orbitoides (Orthophragmina) comme identiques aux «Couches de Priabona» qui d'après M. M. HEBERT et MUNIER-CHALMAS, doivent être rapportées à l'Éocène supérieur».

La acelaș rezultat ajunge Prof. ATHANASIU (7), BOTEZ (15), TEISSEYRE (138) PREDA*), (GROZESCU*), cari au descris strate cu orbitoide în alte regiuni ale flișului, raportându-le la eocenul cu totul superior.

Din toate aceste fapte rezultă că în orizontul nostru inferior cu orbitoide se găsesc răspândite tocmai acele specii de foraminifere, cari în faunele din Galiția și Ungaria apar ca adevărate fosile conducătoare pentru depozitele eocenului superior așa că ele reprezintă pentru noi **Bartonianul**.

Orizontul superior. Deasupra gresiei cu *Orbitoide* și *Nummuliti* se găsesc niște gresii nisipoase uneori conglomeratice, micacee de culoare cenușiu-gălbui pline cu foraminifere și briozoare. Disocierea lor din rocă se face greu din cauza cimentului dur.

Orizontul superior apare dezvoltat în regiunea Șotriile la punctul numit Gimilia în apropiere de vf. Pietrișu, unde se pot urmări atât gresiile din orizontul inferior cât și cele din orizontul superior, apoi în regiunea Breaza de Jos pe valea Cacova și în regiunea Cornu pe valea Sărăcilei sub vf. Străjiștea, unde se găsesc frământate cu șisturile negre (Straturi de Cornu) de sub conglomeratele miocene salifere.

La vf. Gimilia (Șotriile Vistierului), gresiile superioare apar prinse în cutele marnelor senoniane din zona marginală a flișului.

*) D. PREDA — Regiunea colinelor subcarpatice din partea de sud a Distr. Bacău 1915. pag. 16—17.

*) II. GROZESCU — Geologia regiunii subcarpatice din partea de Nord a Distr. Bacău. 1915. pag. 20.



Din aceste gresii am putut determina următoarele specii:

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Orbitoides aspera</i> Gumb. r. | 9. <i>Haplophragmium tuba</i> Gumb. f. f. |
| 2. <i>Operculina complanata</i> Defr. ff. | 10. <i>Gaudryina siphonella</i> Reuss f. f. |
| 3. <i>Nodosaria latejugata</i> Gumb. r. | 11. <i>Pulvinulina umbonata</i> Reuss r. |
| 4. <i>Dentalina elegans</i> d'Orb. f. | 12. <i>Robulina arcuato-striata</i> Hantk. f. |
| 5. <i>Reophax placenta</i> Grzyb. f. | 13. <i>Robulina depauperata</i> Reuss r. |
| 6. <i>Hyperammina elongata</i> Brady f. | 14. » <i>simplex</i> d'Orb. r. |
| 7. <i>Ammodiscus gordialis</i> Jones and Park. f. f. | 15. <i>Globigerina trilobata</i> d'Orb. f. |
| 8. <i>Ammodiscus tenuissimus</i> Grzyb. f. f. | 16. <i>Rotalina Akneriana</i> d'Orb. r. |
| 18. Resturi de nummuliti mici de tipul lui <i>Nummulites Fichteli</i> Mich. r. | 17. » <i>Dutemplei</i> d'Orb. r. |

Caracterul acestei microfaune constă:

1. Prezența operculinelor reprezentate prin specia *Operculina complanata* Defr. = *O. amonea* Leym forma des întâlnită în straturile cu *Clavulina Szaboi* din Ungaria;

2. Frecvența formelor silico-aglutinante reprezentate prin *Haplophragmium tuba* Gumb, *Ammodiscus gordialis* Jones și Park, *Reophax placenta* Grzyb și *Hyperammina elongata* Brady; după GRZYBOWSKI aceste forme sunt caracteristice tongrianului din Galiția.

De remarcat este raritatea orbitoidelor și a nummulitilor. Printre orbitoide n'am întâlnit decât specia *O. aspera* Gumb, iar printre nummuliti nu-mi stă înaintea decât specia *N. Fichteli*.

Cu același caracter se prezintă microfauna din gresurile conglomeratice ce apar la nord de satul Cornu în valea Sărăcilă sub vf. Străjiștea, unde le găsim frământate cu șisturile negre (Straturile de Cornu).

Formele întâlnite sunt:

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Orbitoides papyracea</i> Boubée r. | 8. <i>Gaudryina siphonella</i> Reuss r. |
| 2. <i>Operculina complanata</i> Defr. fr. | 9. <i>Truncatulina pygmea</i> Hantk. r. |
| 3. <i>Heterostegina simplex</i> d'Orb. f. | 10. <i>Plecanium caseiforme</i> Grzyb. f. |
| 4. <i>Amphistegina mamillata</i>
d'Orb. ff. | 11. <i>Hyperammina elongata</i> Brady r. |
| 5. <i>Haplophragmium tuba</i> Gumb. f. | 12. <i>Globigerina bulloides</i> d'Orb. r. |
| 6. <i>Ammodiscus tenuissimus</i>
Grzyb. ff. | 13. <i>Nodosaria latejugata</i> Gumb. r. |
| 7. » <i>gordialis</i> Jones
and Park. | 14. <i>Robulina arcuato-striata</i> Hantk. ff. |
| | 15. <i>Robulina simplex</i> d'Orb. r. |
| | 16. <i>Robulina depauperata</i> Reuss r. |
| | 17. <i>Polystomella crispa</i> Lamk. r. |

precum și câteva resturi de briozoare ce se pot apropia de specia *Ceriopora spongites* Gldf.



Din gresiile organogene ce apar în valea Cacova (Breaza de jos) se pot cita următoarele forme:

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Operculina complanata</i> Defr. ff. | 11. <i>Robulina arcuato-striata</i> |
| 2. <i>Ammodiscus gordialis</i> Jones | Hantk r. |
| a. P. f. | 12. <i>Robulina depauperata</i> Reuss. r. |
| 3. » <i>tenuissimus</i> Grzyb. r. | 13. <i>Fronicularia tenuissima</i> |
| 4. <i>Hyperammia subnodosiformis</i> Grzyb. r. | Hantk r. |
| 5. <i>Nodosaria latejugata</i> Gümb. r. | 14. <i>Spiroloculina simplex</i> Grzyb. r. |
| 6. » <i>Piki</i> n. sp. r. | 15. <i>Globigerina inflata</i> d'Orb. r. |
| 7. » (<i>Dentalina</i>) <i>globulicauda</i> Gümb. r. | 16. <i>Pulvinulina umbonata</i> Reuss r. |
| 8. <i>Dentalina consobrina</i> d'Orb. r. | 17. <i>Truncatulina sublobatula</i> |
| 9. » <i>semilaevis</i> Hantk r. | Gümb. r. |
| 10. <i>Cristellaria nummulitica</i> | 18. <i>Rotalina depressa</i> n. sp. r. |
| Gümb. r. | 19. <i>Heterostegina simplex</i> d'Orb. r. |
| | 20. <i>Polystomella crispa</i> Lamk. r. |

Ca și în celelalte două regiuni cei mai de seamă reprezentanți în aceste microfaune sunt formele aglutinante. Ele par a fi niște fosile conducătoare în acest orizont.

Comarate microfaunele acestor trei regiuni le găsim identice; însă față de microfauna orizontului inferior se deosebesc întrucâtva deși păstrează ceva din caracterul ei. Prezența celor două specii de orbitoide: *Orbitoides aspera* Gümb și *O. papyracea* Boubée reprezentate în număr restrâns, ne arată legătura cu orizontul inferior. Nummuliti perzistă însă în număr foarte mic și reduși în talie, ceea ce demonstrează că apele s'au răcit într'atâta încât au împiedicat dezvoltarea lor.

Acest caracter se observă și la fauna orizontului superior din regiunea Bakony care după HANTKEN (50) corespunde la tegelul de Kleinz. Interesantă devine comparația cu microfauna oligocenă din împrejurimile Krosno (Galiția*) de care se apropie foarte mult, după cum se poate vedea din tabloul alăturat, mai cu seamă în ce privește răspândirea formelor de lituolide reprezentate prin speciile: *Reophax placenta* Grzyb., *Haplophragmium tuba* Gümb., *Ammodiscus tenuissimus* Grzyb. și *A. gordialis* Jones și Parkes.

*) J. GRZYBOWSKI. — Otwornice paklodow naftonósnych Okolicy. Krosno pag. 6—10, 1897.

Microfauna paleogenă din orizontul superior din regiunea Șotriile-Breaza-Cornu		Orizontul superior din v. Gimilia (Șotriile-Viatierului)	Orizontul superior din valea Căcovă (Breaza)	Orizontul superior din valea Săcăleii (Cornu)	Straturile cu Clavulina Szaboi din Ungaria		Straturile din im-prejurimile Krosno din Galiția	Straturile din Wadowice, Galiția	Argilele din Nikolschitz
Foraminifere					Inferior	Superior			
1	<i>Nummulites Fichteli</i>	•							
2	<i>Orbitoides papyracea</i> Boubée			•	•				
3	» <i>aspera</i> Gumb.	•			•				
4	<i>Operculina complanata</i> Defr. sp.	•	•	•		•			
5	<i>Heterostegina simplex</i> d'Orb.		•	•					
6	<i>Amphistegina mamillata</i> d'Orb.		•	•					
7	<i>Ammodiscus tenuissimus</i> Grzyb.	•	•	•			•	•	•
8	» <i>gordialis</i> Jones an Park.	•	•	•			•	•	•
9	<i>Haplophragmium tuba</i> Gumb.	•	•	•			•	•	
10	<i>Hyperammina elongata</i> Brady.	•		•			•	•	
11	» <i>subnodosiformis</i> Grzyb.		•				•	•	
12	<i>Reoplax placenta</i> Grzyb.	•						•	
13	<i>Gaudryina siphonella</i> Reuss.	•		•	•				
14	<i>Plecanium caseiforme</i> Grzyb.			•			•		
15	<i>Nodosaria latejugata</i> Defr.	•	•	•	•	•			
16	» <i>Piki</i> n. sp.		•						
17	» (<i>Dentalina</i>) <i>globulicauda</i> Gumb.		•						
18	<i>Dentalina elegans</i> d'Orb.	•			•	•			
19	» <i>consobrina</i> d'Orb.		•		•	•			
20	» <i>semilaevis</i> Hantk.		•		•	•			
21	<i>Cristellaria nummulitica</i> Gumb.		•		•	•			
22	<i>Robulina arcuato-striata</i> Hantk.	•	•	•	•	•			
23	» <i>depauperata</i> Reuss.	•	•			•			
24	» <i>simplex</i> d'Orb.	•		•					
25	<i>Rotalina Akneriana</i> d'Orb.	•							
26	» <i>Dutemplei</i> d'Orb.	•							
27	<i>Rotalina depressa</i> n. sp.		•						
28	<i>Polystomella crispa</i> Lamk.		•	•			•	•	
29	<i>Globigerina bulloides</i> d'Orb.			•	•	•	•	•	
30	» <i>trilobata</i> d'Orb.	•			•	•	•	•	
31	» <i>inflata</i> d'Orb.		•						
32	<i>Spiroloculina simplex</i> Grzyb.		•						
33	<i>Frondiculara tenuissima</i> Hantk.		•		•	•			
34	<i>Pulvinulina umbonata</i> Reuss.	•	•			•			
35	<i>Truncatulina sublobatula</i> Gumb.		•						
36	» <i>pygmaea</i> Hantk.			•					
Briozoare									
1	<i>Ceriopora spongites</i> Goldf.			•					
Echinoderme									
1	Radiole și plăci indeterminabile.			•					

Microfauna din orizontul gresos superior are analogie și cu fauna argilelor din Nikolschitz (Austria) stabilită de RZEHA^{*}).

^{*}) RZEHA. -- Jahrbuch der K. Geol. Reichsanstalt 1893. pag. 218.

Prezența operculinelor, raritatea orbitoidelor, dispariția aproape completă a nummulitilor și mai cu seamă frecuența formelor silico-aglutinante dă un caracter de individualitate orizontului superior care din punct de vedere faunistic se apropie cu totul de fauna oligocenă din Galiția. Foraminiferele determinate de noi se deosebesc de cele din orizontul de bază și precizează pentru gresiile superioare vârsta oligocenă probabil **Oligocenul inferior**.

Viitoarele cercetări amănunțite ce se vor face în seria depozitelor din flișul paleogen ne vor arăta dacă cele două orizonturi pe cari noi le-am distins în regiunea Șotriile-Breaza-Petriceaia din jud. Prahova, se pot sau nu generaliza în tot lungul arcului carpatic.

B.

Microfauna neogenă.

Înainte de a ne ocupa cu descrierea microfaunei neogene din diferitele etaje și subetaje stabilite de geologii, țin să amintesc că există păreri deosebite cu privire la interpretarea unora din termenii stratigrafici aplicați în literatura noastră.

Deosebirea de păreri se explică prin faptul că între diferiți termeni stratigrafici nu se găsesc condițiuni stratigrafice normale și din cauză că lipsesc fosile caracteristice pentru o clasificare exactă a depozitelor neogene. Ținând seama de toate aceste greutăți voi căuta să urmez aci, clasificarea obișnuită de geologii noștri.

Cercetarea microfaunei neogene mi-a dat puțința să stabilesc următoarele fapte.

1. O separațiune bazată pe microfaună între depozitele primului etaj mediteran (Aquitani-Burdigali) și a celui d'al doilea etaj mediteran (Helvețian-Tortonian-Buglovian) este greu de făcut de oare ce depozitele din seria 1 lui mediteran se prezintă cu o faună foarte săracă în genuri și specii :

2. Cele mai multe din microfaunele miocene aparțin celui d'al 2 lea mediteran ; deosebirea între ele este numai de natura zoogeografică.

Aci intră și microfauna bugloviană care are un caracter marin și aparține tot celui 2 lea mediteran.

3. Cu sarmatianul aspectul microfaunei se schimbă întrucât primește caracterul faunei salmastre orientale din ținuturile [aralo-caspice.

În cele ce urmează se găsesc descrise diferitele microfaune întălnite de noi, în seria depozitelor neogene.



Seria 1-lui Mediteran.

Microfauna Burdigaliană. În partea de vest a platoului Mehedinți la nord de Vârciorova, izolat între șisturile cristaline, se găsește bazinul terțiar al Bahnei. Gr. ȘTEFĂNESCU (116), DRĂGHICEANU (29), FUCHS (33) SABBA ȘTEFĂNESCU (118), MURGOCI (80), DE MARTONNE*) iar în ultimul timp MACOVEI (73) au descris depozitele acestui bazin și au arătat că în afară de șisturile cristaline ce mărginesc bazinul către NW și SE se mai găsesc depozite ce aparțin la neogen. După D-l MACOVEI am avea reprezentat aici, toată seria stratigrafică cuprinsă între burdigalian și sarmațian. Mulțumită unor împrejurări favorabile am cercetat argilele cenușii micacee nisipoase cu resturi de *Ostrea crassissima*, *Cerithium plicatum*, *C. margaritaceum* ce se găsesc pe haldele puțurilor din dreptul vechii exploatațiuni de cărbuni din Bahna. Păturile cari compun aceasta subdiviziune nu sunt vizibile din cauza porniturilor și materialului aluvionar depus de pârâul Bahna. Din argilele culese de pe suprafața haldelor, de unde se pot scoate exemplare foarte frumoase de *Ostrea crassissima* Lamk, am obținut prin spălare următoarele resturi de foraminifere :

- | | |
|---|---|
| 1. <i>Rheophax lenticularis</i> Grzyb. r. | 4. <i>Globigerina (Orbulina) universa</i> d'Orb. r. |
| 2. <i>Miliolina bicornis</i> Walk a J. r. | 5. <i>Globigerina triloba</i> Rss. r. |
| 3. <i>Pulvinulina concentrica</i> P. a. J. r. | 6. » <i>regularis</i> d'Orb. |

Această microfaună se prezintă foarte săracă în genuri și indivizi. Singurele forme frecvente sunt globigerinele cari însă nu ne spun nimic, fiind socotite ca forme cosmopolite ; totuși ele se găsesc mai răspândite în argilele salifere din Wieliczka (REUSS), în nămolul cu globigerine din straturile de Mezöség, în miocenul din bazinul Vienei (d'ORBIGNY, REUSS, KARRER) și în miocenul și pliocenul din centrul și sudul Italiei (COSTA, TERRIGI).

Nici un reprezentant mai de seamă care să stabilească legătura cu microfauna depozitelor inferioare neogene din Ungaria stabilită de KOCH**) în cele 2 orizonturi din complexul straturilor de Hidalmas și mai cu seamă în tegelul cu foraminifere de la Kettösmező.

În depozitele burdigaliane din bazinul Bahnei lipsesc formele silico-aglutinante atât de caracteriste în Austria pentru baza neogenului în schimb însă se găsesc forme ce țin de seria medie a neogenului.

*) EM. DE MARTONNE. Recherches sur l'évolution morphologique des Alpes de Transylvanie, Revue de Géographie. 1907.

**) A. KOCH. Die Tertiärbildungen der Siebenbürgischen Landesteile. 1900 pag. 42 — 57.



Seria celui 2-lea Mediteran.

Microfauna helvețiană. În înțelesul pe care îl are astăzi, Helvețianul corespunde la Schlier sau la Formațiunea saliferă subcarpatică. Această formațiune apare în România sub un aspect uniform; rocele ce o constituiesc sunt puțin diferite între ele, pretutindeni aceleași marne gipsifere, șisturi argiloase, gresii, marne cu globigerine și tufuri dacitice. Fosile lipsesc și din cauza aceasta aprecierea autorilor, cu privire la vârsta și clasificarea acestor depozite în seria neogenă, diferă mult unele de altele.

O orizontare bazată pe date paleontologice nu avem, toate orizontările făcute se bazează pe considerațiuni stratigrafice sau petrografice.

Din cercetările făcute de noi, în regiunea golfului de Slănic unde am urmărit formațiunea helvețiană între Breaza—Câmpina și Telega rezultă că trebuie făcută următoarea orizontare :

1) Orizontul inferior (Straturi de Cornu) în care intră depozitele de la bază formațiunii salifere și de sub conglomeratele cuvelei de Slănic.

Acest orizont este alcătuit din marne cenușii negricioase, șisturi argiloare bituminoase, gresii, marne cenușii cu globigerine, tuf dacitic, gips și corespunde la orizontul inferior cu sare (MRAZEC și POPESCU-VOIREȘTI).

2) Orizontul superior în care intră depozitele cuvelei golfului de Slănic reprezentate prin conglomerate, gresii, nisipuri marnoase cenușii vinete sau roșcate, marne nisipoase, marne cu globigerine, tuf dacitic și gips.

Paralel cu studiul geologic al acestei formațiuni am urmărit și dezvoltarea microfaunei în aceste două orizonturi pe cari le descriem în cele ce urmează :

MICROFAUNA DIN STRATURILE DE CORNU. La marginea de nord și sud și în lungul cuvelei golfului de Slănic d'asupra oligocenuului de tipul menilitic și sub conglomeratele miocene mediterane, apar straturi alcătuite din șisturi argiloase negre bituminoase în alternanță cu bancuri subțiri de gresii și nisipuri precum și gipsuri albicioase. Aceste straturi puternic cutate apar sub formă de lentile uneori prinse și frământate cu șisturile disodilice oligocene și chiar cu orizontul grezos conglomeratic cu operculine (Oligocenul inferior). Straturile de Cornu formează baza depozitelor helvețiane din regiunea cuvelei golfului de Slănic și sunt sincronice cu depozitele salifere ce însoțesc masivele de sare în regiunea Câmpina și Telega.

Ele apar dezvoltate în tot lungul cuvetei de Slănic dar mai cu seamă în regiunea Cornu pe valea Sărăcilă, apoi pe valea Cacova la Breaza de jos și pe valea Doftanei sub cheile Doftanei (Șotriile). vezi profilul fig. 1.

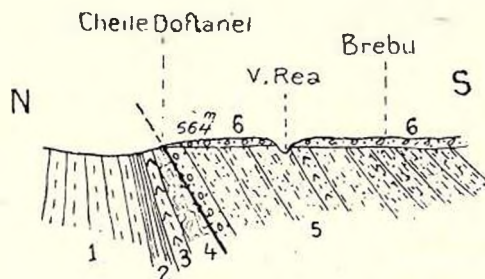


Fig. 1.
Profil prin Cheile Doftanei (Șotriile).
Scara 1^o: 50000

1 : Gresii eocene ;
2 : șisturi disodilice (oligocenul) ;
3 : gipsuri inferioare ;
4 : straturi de Cornu ;

5 : conglomerate, gresii și gipsuri superioare
ale cuvetei de Slănic ;
6 : terasa quaternară.

Pe valea Sărăcila sub vf. Străjiștea (Cornu de sus) — șisturile negre cari sunt frământate cu gipsurile inferioare, prezintă intercalațiuni de gresii cu foraminifere. De pe suprafața acestor gresii am separat câte-va resturi de foraminifere, moluste, viermi și brizoare.

Iată lista formelor adunate de mine :

FORAMINIFERE :

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. <i>Nodosaria incerta</i> Silvestri r. | 9. <i>Miliolina (Quinqueloculina)</i> |
| 2. <i>Rotalina Partschiana</i> d'Orb. r. | <i>triangularis</i> d'Orb. r. |
| 3. » <i>Brongnartii</i> d'Orb. r. | 10. » (<i>Quinqueloculina</i>) |
| 4. <i>Folystomella crispa</i> Lam. r. | <i>Badenensis</i> d'Orb. r. |
| 5. <i>Globulina punctata</i> d'Orb. r. | 11. » (<i>Quinqueloculina</i>) |
| 6. <i>Anomalina austriaca</i> d'Orb. r. | <i>Mayeriana</i> d'Orb. r. |
| 7. » <i>rotula</i> d'Orb. r. | 12. » (<i>Quinqueloculina</i>) |
| 8. <i>Miliolina (Quinqueloculina)</i> | <i>contorta</i> d'Orb. r. |
| <i>Akneriana</i> d'Orb. r. | |

BRIZOARE :

- 1) *Salicornaria rhombifera* Gldf. r.

VIERMI.

- 1) *Serpula fastigiata* Eichw. r.
2) » *gregalis* Eichw. r.



- | | |
|--|--|
| 7. <i>Dentalina</i> (<i>Nodosaria</i>) <i>communis</i> d'Orb. r. | 12. <i>Truncatulina</i> <i>Ungeriana</i> d'Orb. r. |
| 8. » <i>Boueana</i> d'Orb. r. | 13. <i>Fronicularia</i> <i>bicostata</i> Krr. r. |
| 9. » <i>inermis</i> Czjz. r. | 14. <i>Polymorphina</i> <i>problemă</i> d'Orb. f. |
| 10. » <i>Reussi</i> Neugeb. r. | 16. <i>Globigerina</i> <i>bulloides</i> d'Orb. r. |
| 11. <i>Robulina</i> <i>intermedia</i> d'Orb. r. | |
| 15. <i>Bolivina</i> <i>antiqua</i> d'Orb. f. | |

Cu o deosebită importanță se prezintă formele culese din stratul nisipos de la baza conglomeratelor miocene din dosul gării Breaza de pe valea Cacova. Acest banc nisipos ține tot de complexul șisturilor negre și din el am putut culege specii ce se întâlnesc frecuent în depozitele mediteranului II.

Formele întâlnite sunt următoarele :

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Lagena</i> <i>gracillima</i> Sequenza r. | 21. <i>Vaginulina</i> <i>multilinearis</i> n. sp. r. |
| 2. <i>Glandulina</i> <i>laevigata</i> d'Orbr. | 22. <i>Spiroplecta</i> <i>agglutinans</i> d'Orb. f. |
| 3. <i>Nodosaria</i> <i>longiscata</i> d'Orb. ff. | 23. <i>Bigenerina</i> <i>nodosaria</i> d'Orb. r. |
| 4. » <i>gemina</i> Silvestri r. | 24. <i>Tritaxia</i> (<i>Rhabdogonium</i>) <i>tricarinatum</i> d'Orb. r. |
| 5. » <i>Adolphina</i> d'Orb. r. | 25. <i>Planorbulina</i> <i>Mediterraneensis</i> d'Orb. r. |
| 6. » <i>Abyssorum</i> Bradyr. | 26. <i>Spirillina</i> <i>vivipara</i> Park. r. |
| 7. » <i>raphanus</i> Linné r. | 27. <i>Haplophragmium</i> <i>turbinatum</i> Egger. ff. |
| 8. » <i>radicula</i> Linné r. | 28. <i>Miliolina</i> (<i>Planispirina</i>) <i>communis</i> Park. f. |
| 9. <i>Dentalina</i> (<i>Nodosaria</i>) <i>communis</i> d'Orb. f. | 29. <i>Spiroloculina</i> <i>tenuis</i> Czjz. r. |
| 10. » <i>Boueana</i> d'Orb. f. | 30. <i>Pleurostomella</i> <i>alternans</i> Schw. r. |
| 11. » <i>consobrina</i> d'Orb. r. | 31. <i>Uvigerina</i> <i>tortilis</i> Reuss. r. |
| 12. <i>Cristellaria</i> <i>cultrata</i> d'Orb. r. | 32. <i>Globigerina</i> <i>inflata</i> d'Orb. r. |
| 13. » aff. <i>reniformis</i> d'Orb. r. | 33. » <i>bulloides</i> d'Orb. ff. |
| 14. » aff. <i>cymboides</i> d'Orb. r. | 34. <i>Polystomella</i> <i>crispa</i> Lamk. f. |
| 15. <i>Marginulina</i> <i>glabra</i> d'Orb. r. | 35. <i>Rotalina</i> <i>Akneriana</i> d'Orb. r. |
| 16. <i>Bolivina</i> <i>antiqua</i> d'Orb. ff. | 36. » <i>Haidingerii</i> r. |
| 17. <i>Polymorphina</i> <i>problemă</i> d'Orb. f. | 37. <i>Truncatulina</i> sp. r. |
| 18. » <i>angusta</i> Egger. r. | |
| 19. <i>Bulimina</i> <i>Buchiana</i> d'Orb. | |
| 20. <i>Fronicularia</i> <i>bicostata</i> Karr. f. | |

În afară de foraminifere am găsit valve de ostracode, spicule triaxe de spongii, radiole mici de echinide, precum și un pteropod *Vaginella depressa* Daud. sinonim cu *Cleodora strangulata* Desh. citat de M. HÖRNES în tegelul de Baden, Steinabrünn, Möllersdorf și Vöslau (basinul Vienei) apoi de NEUGEBOREN la Iapugy în Transilvania iar de DIONYS SRUR în tegelul cu *Vaginella depressa* Daud. ce înso-



țește calcarul de Leitha la Benkovac în vestul Slavoniei. Din toate formele citate se găsesc în mare număr nodosariile, dentaline, miliolide și globigerine, adică tocmai acele genuri cari sunt frecvente în depozitele mediteranului II. Globigerinele sunt atât de numeroase încât nisipul are înfățișarea unui nămol nisipos cu globigerine și ne amintește fauna de plancton din straturile de Mezözeg.

Privite în ansamblu și în comparație cu alte microfaune străine vedem că din 56 specii, 7 sunt citate de D-I SIMIONESCU (114) în calcarul tortonian din nordul Moldovei; 7 de BEUTLER (14) în mările cu globigerine de la Bahna; 18 de PAVLOVICI în tegelul mediteran de la Visnjica și Vilin Potok în Serbia (88); 26 în tegelul de Baden din bazinul Vienei (86); 25 în depozitele litorale ale mediteranului II din Bujtur, Lapugy în Transilvania (65); 14 în miocenul din Steiermark (56); 11 în depozitele mediterane miocene cu *Ostrea Cochlear* Poli, din Olmütz*); 16 în argilele salifere din Wieliczka în Galiția (38) și numai 3 în depozitele de Hidalmas cari formează baza mediteranului în Transilvania. Prin urmare din acest punct de vedere numai poate încăpea nici o îndoială că straturile de Cornu aparțin mediteranului II.

Tablou comparativ de răspândirea foraminiferelor din șisturile negre (Str. de Cornu) în diferite depozite mediterane din România, Serbia, Austria și Ungaria

No.	FORAMINIFERE	Basinul Bahnei				Basinul Transilvaniei								
		Argile infer. cu <i>Cerithium marginifera</i> Thaceum	Argile tortoniane din Curechia	Marnele cu globigerine tortoniane	Calcarul cu lithothamnium din N. Moldovei	Straturi de Hidalmas	Straturi de Mezősegy	Facies litoral al mediter. II din Rujtur Lapugy	Depozite mediteranului II din Serbia	Tegelul de Baden din basinul Vienei	Depozite mediterane cu <i>Ostrea cochlear</i> din Olmütz	Miocenul din Steiermark	Miocenul din Szczyzecz (Lemberg)	Argilele salifere din Wieliczka
1	<i>Lagena gracillima</i> Sequenza													
2	<i>Glandulina laevigata</i> d'Orb.			×		×		×	×	×	×	×	×	×
3	<i>Nodosaria incerta</i> Silvestri													
4	<i>longiscala</i> d'Orb.				×			×	×	×	×			×
5	<i>ambigua</i> Neugeb.							×	×					
6	<i>rugosa</i> d'Orb.		×											
7	<i>papilosa</i> Silvestri			×										
8	aff. <i>badenensis</i> d'Orb.							×		×	×			
9	<i>gemina</i> Silvestri												×	
10	<i>Adolphina</i> d'Orb.								×	×	×			×
11	<i>abyssorum</i> Brady.			×								×		
12	<i>raphanus</i> Linné.							×						
13	<i>radicula</i> Linné.								×					
14	(<i>Dentalina</i>) <i>globuligera</i> Neug.							×	×			×		
15	<i>Dentalina</i> (<i>Nodosaria</i>) <i>communis</i> d'Orb.								×		×	×		
16	<i>Boueana</i> d'Orb.									×		×		
17	<i>inermis</i> Czjz.		×					×				×		×

*) R. SCHUBERT. — Zur miocänen Foraminiferenfauna der Umgebung vom Olmütz. Verh. d. K. K. Geol. Reichsanstalt 1913. No. 5. pag. 142-152.

No.	FORAMINIFERE	Basinul Bahnei				Basinul Transilvaniei									
		Argile infer. cu <i>Cerithium marginatum</i>	Argile tortioniane din Curchia	Marnele cu globigerine tortioniane	Calcarul cu lithothamnium din N. Moldovei	Straturi de Hirdalmas	Straturile Mezőség	Facies litoral al mediter. II din Bujtor Lapugy	Depozite mediteranului II din Serbia	Tegul de Haden din Basinul Vienei	Depozite mediterane cu <i>Ostrea cochlear</i> din Olmütz	Miocenul din Steiermark	Miocenul din Szczerzec (Lemberg)	Argilele salifere din Wieliczka	
18	<i>Dentalina</i> Reussi Neug.														
19	» <i>consobrina</i> d'Orb.				X			X	X	X				X	
20	<i>Cristellaria</i> (<i>Robulina</i>) <i>cultrata</i> d'Orb.			X				X	X	X			X		
21	» <i>aff. reniformis</i> d'Orb.								X	X					
22	» <i>aff. cymboides</i> d'Orb.								X	X					
23	» (<i>Robulina</i>) <i>intermedia</i> d'Orb.		X						X	X					
24	<i>Marginulina</i> <i>glabra</i> d'Orb.								X	X					
25	<i>Bolivina</i> <i>antiqua</i> d'Orb.			X					X	X					
26	<i>Polymorphina</i> <i>problema</i> d'Orb.								X	X					
27	» <i>angusta</i> Egger								X	X					
28	<i>Globulina</i> <i>punctata</i> d'Orb.								X	X					
29	<i>Anomalina</i> <i>austriaca</i> d'Orb.								X	X					
30	» <i>rotula</i> d'Orb.								X	X					
31	<i>Globigerina</i> <i>bulloides</i> d'Orb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
32	» <i>inflata</i> d'Orb.				X										
33	<i>Miliolina</i> (<i>Quinqueloculina</i>) <i>Akneriana</i> d'Orb.														
34	<i>Miliolina</i> <i>triangularis</i> d'Orb.		X						X	X				X	
35	» <i>Badenensis</i> d'Orb.								X	X				X	
36	» <i>Mayeriana</i> d'Orb.								X	X				X	
37	» <i>contorta</i> d'Orb.		X						X	X				X	
38	» (<i>Planispirina</i>) <i>communis</i> Park.											X			
39	<i>Spiroloculina</i> (<i>Massilina</i>) <i>tenuis</i> Czjz.								X	X				X	
40	<i>Polystomella</i> <i>crispa</i> Lamk.		X				X	X	X	X				X	
41	<i>Rotalina</i> <i>Akneriana</i> d'Orb.														
42	» <i>Haidingerii</i> d'Orb.		X		X			X		X					
43	» <i>Partschiana</i> d'Orb.		X						X	X					
44	» <i>Brongnartii</i> d'Orb.								X	X					
45	<i>Truncatulina</i> <i>Ungeriana</i> d'Orb.			X					X		X	X	X	X	
46	<i>Uvigerina</i> <i>tortilis</i> Reuss.							X							
47	<i>Pleurostomella</i> <i>alternans</i> Schw.								X	X					
48	<i>Haplophragmium</i> <i>turbinatum</i> Egger.								X	X					
49	<i>Spirillina</i> <i>vivipara</i> Park.											X			
50	<i>Planorbulina</i> <i>Mediterranensis</i> d'Orb.											X			
51	<i>Tritaxia</i> (<i>Rhabdogonium</i>) <i>tricarinatum</i> d'Orb.														
52	<i>Bigenerina</i> <i>Nodosaria</i> d'Orb.				X			X	X						
53	<i>Spiroplecta</i> <i>agglutinans</i> d'Orb.				X										
54	<i>Vaginulina</i> <i>multilinearis</i> n. sp.														
55	<i>Fronicularia</i> <i>bicostata</i> Karr.								X	X					
56	<i>Bulinina</i> <i>Buchiana</i> d'Orb. var.	X	X		X		X	X	X	X				X	

În 1906 d-l Profesor MRAZEC a considerat aceste straturi ca reprezentând probabil oligocenul exceptând gipsurile inferioare pe care le-a atribuit la saliferul miocen (77), iar mai târziu în 1911 când aceste straturi au primit denumirea de «Straturi de Cornu» le-a considerat împreună cu d-l POPESCU-VOIREȘTI reprezentând primul mediteran (78).

Din studiul microfaunei rezultă, că majoritatea formelor aparțin tipurilor aceloră cari se găsesc răspândite mai mult



în al doilea mediteran și dacă luăm în considerație poziția stratigrafică a acestor depozite cari în totdeauna se găsesc sub depozitele cuvetei de Slănic rezultă că avem aface cu baza mediteranului II probabil baza Helvețianului. Lipsesc complet formele silico-aglutinante și în special reprezentanți din grupul *Lepidocyclina* atât de caracteristici pentru întâiul mediteran (126).

Bazat pe aceste fapte, voi considera straturile de Cornu ca aparținând baza Helvețianului.

MICROFAUNA MARNELOR HELVEȚIANE DIN ANTICLINALUL «CÂMPINIȚA». În regiunea Câmpina formațiunea helvețiană este alcătuită din marne cenușii, gresii, nisipuri, marne cu globigerine, tuf dacitic și gips. La Câmpinița helvețianul formează un anticlinal normal care se vede păstrat pe valea Prahovei drept în fața gării Câmpina. Bolta îi este erodată și acoperită de prundișurile terasei Câmpina (vezi profilul No. 2).

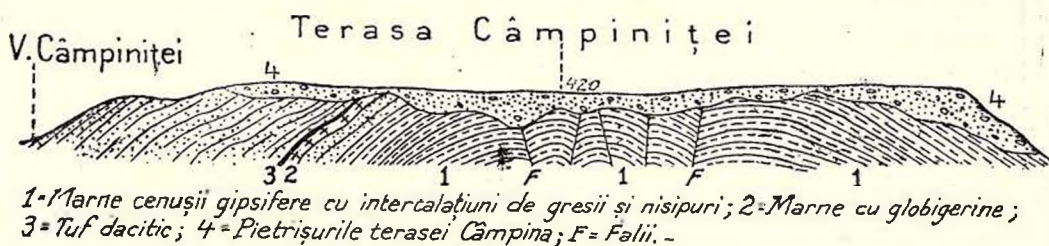


Fig. 2.

Profil prin anticlinalul Câmpinița
Scala 1:2000

Pe flancul de nord al acestui anticlinal se vede o bandă de tuf dacitic sub care stă un strat subțire de marne cu globigerine cari au o spărtură concoidală și o culoare cenușie albicioasă.

Din aceste marne am obținut următoarele specii de foraminifere:

- | | |
|---|---|
| 1. <i>Nodosaria radicularia</i> Linné r. | 7. <i>Globigerina bulloides</i> d'Orb. ff. |
| 2. <i>Dentalina Reussi</i> Neugeb. r. | 8. " <i>bilobata</i> d'Orb. ff. |
| 3. " <i>Boueana</i> d'Orb. r. | 9. " <i>inflata</i> d'Orb. f. |
| 4. " <i>Scharbergana</i> Neug. r. | 10. " <i>regularis</i> d'Orb. f. |
| 5. <i>Cristellaria (Orbulina) cultrata</i> d'Orb. r. | 11. <i>Pleurostomella alternans</i> Schw. ff. |
| 6. <i>Globigerina (Orbulina) univversa</i> d'Orb. ff. | 12. <i>Spiroloculina Mediterraneensis</i> , n. sp. f. |

În afară de foraminifere se găsesc resturi de ostracode pe cari le-am apropiat de speciile:

1. *Cythera squamosa*, Terq. f.
2. *Cytherina affottnangensis* Toul. r.
3. *Cytherina recta* Rss.

Din formele citate în număr mare sunt globigerinele. Aceste globigerine sunt numericește atât de dezvoltate încât formează un nomol cu globigerine.

Interesantă este prezența unei specii noi de *Spiroloculina* foarte apropiată de *Spiroloculina (Massilina) tenuis* pe care am trecut-o sub numele de *Spiroloculina Mediterraneensis*.

Din lista de mai sus se vede că ceiace caracterizează microfauna din Câmpinița este dezvoltarea formelor planctonice. Din cunoștințele de astăzi, se știe că planctonul își are optimum de viață în interiorul mărilor deschise departe de țărm, în regiunea curenților calzi (22). Prezența formelor planctone în depozitele noastre lagunare se poate explica ca fiind aduse în lagune de curenții maritimi sau de vânt. Aceste lagune trebuie considerate ca niște basinuri moarte destul de adânci caracterizate printr-o salinitate foarte mare. Viețuitoarele aruncate în aceste lagune puteau să trăiască atât timp cât salinitatea nu era prea mare, imediat însă ce apele din lagune atingeau maximum de concentrațiune în Na. Cl. ele trebuiau să moară, iar corpurile lor să cadă la fund și să se îngroape în molul din fundul lagunei.

Dacă urmărim în spre nord aceste marne cu globigerine le găsim din nou pe valea Câmpiniței aproape de gura văii Balita unde ele apar păstrând același raport stratigrafic față de tuful dacitic.

Din aceste marne am determinat speciile :

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Globigerina (Orbulina) univ-</i> | 4. <i>Globigerina triloba</i> Rss. f. |
| <i>versa</i> d'Orb. ff. | 5. » <i>regularis</i> d'Orb. f. |
| 2. <i>Globigerina bulloides</i> d'Orb. ff. | 6. <i>Dentalina Reussi</i> Neugeb. r. |
| 3. » <i>bilobata</i> d'Orb. f. | 7. <i>Rotalina Ungeriana</i> d'Orb. r. |

Despre această microfaună nu putem spune decât că prezintă același caracter faunistic cu cea din anticlinalul Câmpinița. Și aici apar în număr mare globigerinele cari formează aproape 90% din masa totală a rocii.

Pentru regiunea Câmpina marnele cu globigerine au importanța unui fosil conducător fiind în strânsă legătură cu existența formațiunii helvețiane. Ele au fost întâlnite la adâncimi variabile în diferite sonde săpate în această regiune. Așa ARADI (9) ne dă o listă de speciile întâlnite în sonda 75 a Societății «Steaua Română» la adâncimea 300 m.

Formele citate de acest autor sunt următoarele :

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Orbulina universa</i> Lam. | 5. <i>Globigerina regularis</i> d'Orb. |
| 2. <i>Sphaeroidina</i> sp. | 6. » <i>bulloides</i> d'Orb. |
| 3. <i>Globigerina conglomerata</i> Sw. | 7. » <i>quadrilobata</i> d'Orb. |
| 4. » <i>trilobata</i> d'Orb. | 8. » <i>equalis</i> d'Orb. |

Cum vedem și aici, ca și în anticlinalul Câmpinița se găsesc dezvoltate formele plactonice.

În ce privește legătura cu microfaunele străine din tabloul alăturat se constată o înrudire cu faunele celui d'al 2-lea mediteran, în special cu acele din straturile de Mezoség din Transilvania, fapt de altfel arătat și de ARADI.

Tablou comparativ de răspândirea foraminiferelor în mările mediterane cu globigerine din regiunea Câmpina și în diferitele depozite mediterane din Serbia, Austria, Ungaria și România.

No.	FORAMINIFERE	Basinul Bahnei		Basinul Transilvaniei		Straturi de Me- zoseg	Faciesul litoral al mediteranului II din Bujturi, Lapugy	Depozitele medite- ranului II din Serbia	Tegelul de Baden din basinul Vienei	Schlierul din Dolnja Tuzla (Bosnia)	Schlierul din Wels	Argilele salifere din Wieliczka (Galitia)	Miocenul din Szczer- zec (Lemberg)	Schlierul din Steiermark	Depozitele medite- rane cu <i>Ostrea coch- lear</i> din Olmutz
		Argila inferioara cu <i>Cerithium mar- garitaceum</i> .	Argile torto- riane din Cur- chia	Marne cu glo- bigerine	Orizontal inferior	Orizontal superior									
1	<i>Nodosaria radicular</i> Linné														
2	<i>Dentalina Reussi</i> Neug.														
3	" <i>Boueana</i> d'Orb.														
4	" <i>Scharbergana</i> Neug.														
5	<i>Cristellaria (Robulina) cultrata</i> d'Orb.														
6	<i>Globigerina (Orbulina) univversa</i> d'Orb.														
7	" <i>buloides</i> d'Orb.														
8	" <i>bilobata</i> d'Orb.														
9	" <i>triloba</i> Rss.														
10	" <i>inflata</i> d'Orb.														
11	" <i>regularis</i> d'Orb.														
12	<i>Pleurostomella alternans</i> Schw.														
13	<i>Spiroloculina Mediterraneis</i> n. sp.														
14	<i>Rotulina Ungarica</i> d'Orb.														
15	<i>Anomulina rotula</i> d'Orb.														

MICROFAUNA MARNELOR HELVETIANE DIN TELEGA. — La Telega formațiunea helvetică aproape de linia masivului de sare este alcătuită din marne cenușii nisipoase cu intercalări de gresii fine și cu gips în formă de plăci subțiri. La Cipăroaia ele apar sub depozitele tortoniene. Din aceste marne am căpătat o microfaună bogată în specii, înrudită cu microfaunele studiate.

Formele întâlnite sunt următoarele :

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Globigerina (Orbulina) un-</i>
<i>versa</i> d'Orb. r. | 8. <i>Virgulina Schreibersii</i> Czj. f. |
| 2. <i>Globigerina inflata</i> d'Orb. r. | 9. <i>Bulimina pupoides</i> d'Orb. r. |
| 3. » <i>bulloides</i> d'Orb. ff. | 10. » <i>subteres</i> Brady. r. |
| 4. » <i>bilobata</i> d'Orb. r. | 11. <i>Polystomella crispa</i> Lamarck r. |
| 5. » <i>triloba</i> Rss. r. | 12. <i>Miliolina (Planispirina) comu-</i>
<i>nis</i> d'Orb. r. |
| 6. » <i>regularis</i> d'Orb. f. | 13. <i>Miliolina (Quinqueloculina)</i>
<i>contorta</i> d'Orb. r. |
| 7. <i>Uvigerina canariensis</i> d'Orbr. | |
| 14. <i>Truncatulina lobatula</i> d'Orb. | |

Toate formele citate apartin la mediteranul II. Nici aici nu găsim reprezentanți din I mediteran.

MICROFAUNA DEPOZITELOR CUVETEI DE SLĂNIC. — Aci intră conglomeratele și nisipurile marnoase helvetiene din cuveta de Slănic. Nu intră depozitele de la baza cuvetei (Straturi de Cornu) cari după cum am văzut tin de orizontul inferior.

Am urmărit această cuvătă pe porțiunea de teren cuprinsă între Breaza-Cornu și Petriceaua-Brebu. Acest sinclinal are o lărgime aproximativă de 5 km. și în alcătuirea lui intră conglomerate cenușii sau roșcate, nisipuri marnoase cenușii sau roșii gipsifere, tuf dacitic și marne cu globigerine. Depozitele sunt lipsite de fosile. Nu se citează decât resturi de nummuliți remaniați (118). Intr'adevăr pe valea Prahovei în fața gărei Breaza cum și pe valea Câmpiniței sub vf. Fetei se văd în conglomeratele helvetiene ce desenează marginea de nord a cuvetei de Slănic nummuliți mici remaniați, cari sunt aduși de pe spinarea Ilișului paleogen.

Studiul geologic al cuvetei de Slănic mi-a înlesnit să dau peste niște marne nisipoase cu globigerine ce apar la zi chiar în axa sinclinalului pe valea Doftanei sub terasa Brebu.

Din aceste marne am cules următoarele specii:

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Globigerina</i> (Orbulina) <i>universa</i> d'Orb. r. | 4. <i>Polystomella</i> aff. <i>aculeata</i> d'Orb. f. |
| 2. " <i>bulloides</i> d'Orb. f. | 5. <i>Pulvinulina</i> <i>Karsteni</i> Park. a Jr. |
| 3. <i>Polystomella</i> <i>crispa</i> Lam. f. | 6. <i>Bulimina</i> <i>Buckiana</i> d'Orb. r. |
| | 7. <i>Virgulina</i> <i>Schreibersii</i> Czj. r. |

Aceleași marne cu globigerine apar și pe valea Lupa în fața văii Seciu (Brebu) însă de data aceasta însoțite de tuf dacitic.

Speciile culese sunt următoarele:

1. *Globigerina (Orbulina) universa* d'Orb. f.
2. » *bulloides* d'Orb. f.
3. » *bilobata* Rss. r.
4. » *triloba* d'Orb. r.
5. » *regularis* d'Orb. r.
6. *Rotalina Boueana* d'Orb. r.

Din cele arătate aci, rezultă că microfauna orizontului superior se prezintă ca și aceea din orizontul inferior săracă în indivizii, iar formele citate comune celui d'al 2-lea mediteran.

Un fapt care trebuie să ne atragă atențiunea este prezența tufului dacitic alături de marnele cu globigerine. Legătura lui cu marnele cu globigerine dovedește raporturi identice cu cele din straturile de Mezö-ség în Transilvania stabilite de KOCH.

Microfauna Tortoniană.—

În basinul Bahnei și dealungul marginii de sud a munților Getici, precum și în subcarpații orientali se întinde la marginea flișului sau a formațiunii helveticene strate cari după fosilele ce le conțin aparțin în chip neîndoios etajului tortonian.

La Curchia (Bahna) tortonianul se reazămă pe șișturile cristaline și este format la bază din calcare recifale cari trec pe

nesimțite la niște marne albicioase albastrii cu globigerine iar la partea superioară din marne argiloase cenușii cu numeroase fosile tortoniane.

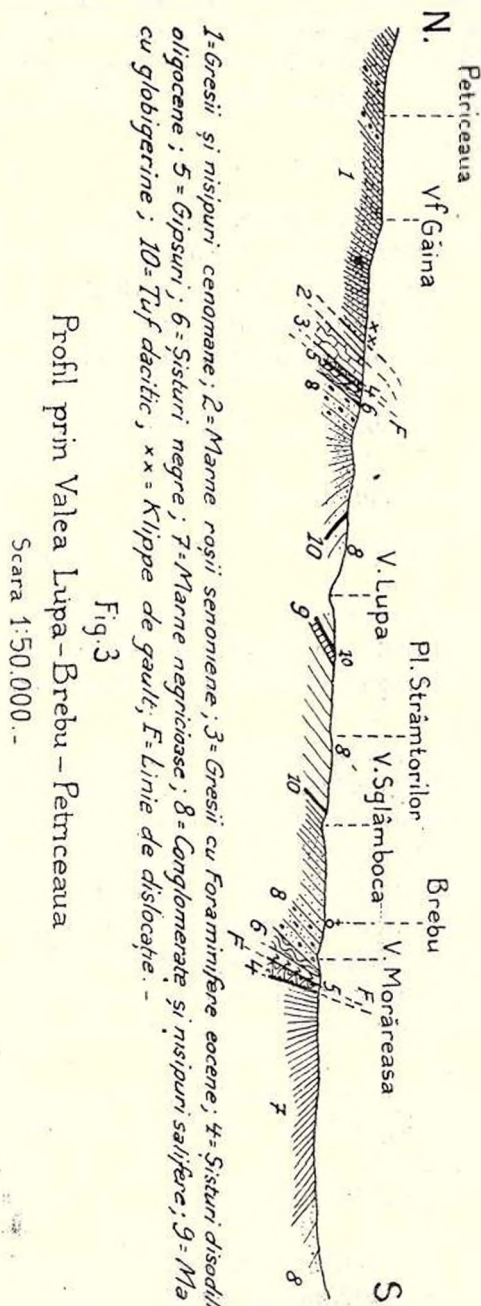


Fig. 3

Profil prin Valea Lupa-Brebu-Petricea

Scara 1:50.000.-

Din marnele albicioase am determinat următoarele specii de foraminifere:

1. *Globigerina (Orbulina) univ*
versa d'Orb.
2. » *bulloides* d'Orb. f.
3. » *bilobata* d'Orb. r.
4. *Sphaeroidina austriaca* d'Orb. f.
5. *Lagena globosa* Mont. r.
6. » *striata* d'Orb. r.
7. *Glandulina laevigata* d'Orb. r.
8. *Nodosaria aculeata* d'Orb. f.
9. » *hispida* d'Orb. f.
10. » *ambigua* Neug. f.
11. » *venusta* Rss. r.
12. » *favorita* n. sp. f.
13. » *abyssorum* Bradyr.
14. » *radicula* Linné r.
15. » *gemina* Silvestri r.
16. » *affinis* d'Orb. r.
17. *Dentalina (Nodosaria) com-*
munis d'Orb. f.
18. » *Verneuli* d'Orb. f.
19. » *Reussi* Neug. f.
20. *Dentalina Boueana* d'Orb. r.
21. *Marginulina triangularis*
d'Orb. f.
22. » *Behmi* Reuss. r.
23. *Cristellaria reniformis* d'Orb. ff.
24. » *simplex* d'Orb. f.
25. » *cassis* Lamk. r.
26. » *crassa* d'Orb. r.
27. » *(Robulina) interme-*
dia d'Orb. r.
28. » *cultrata* d'Orb. f.
29. *Robulina austriaca* d'Orb. f.
30. *Pleurostomella alternans* Schw. r.
31. *Bolivina punctata* d'Orb. f.
32. *Uvigerina semiornata* f.
33. *Polymorphina problema* d'Orb. f.
34. *Guttulina austriaca* d'Orb. f.
35. *Bulimina Buchiana* d'Orb. f.
36. *Spiroloculina* sp. f.
37. *Rotalina Dutemplei* d'Orb. r.
38. *Rotalina Ungeriana* d'Orb. r.
39. *Amphistegina Hauerina* d'Orb. r.
40. *Truncatulina Boueana* d'Orb. r.

După cum se vede din listă caracteristica acestei microfaune este numărul mare de forme planctonice în special globigerine, apoi bogăția de nodosaride și cristellaride. Formele recifale pe cari avem să le întâlnim atât de des în marnele argiloase fosilifere tortoniane lipsesc.

Mult mai numeroase și mai variate sunt foraminiferele adunate din marnele argiloase fosilifere din porumbiște (Curchia) de unde D-nii DRĂGHICEANU, SABBA ȘTEFĂNESCU și MACOVEI, citează un număr foarte mare de fosile tortoniane. Speciile întâlnite de noi sunt următoarele:

1. *Alveolina melo* d'Orb. ff.
2. » *Haueri* d'Orb. f.
3. *Orbiculina adunca* Ficht. a.
Moll. f.
4. *Amphistegina Hauerina* d'Orb. ff.
5. *Heterostegina simplex* d'Orb. f.
6. » *costata* d'Orb. f.
7. *Nodosaria rugosa* d'Orb. r.

- | | |
|---|--|
| 8. <i>Dentalina elegans</i> d'Orb. r. | 29. <i>Miliolina</i> (<i>Triloculina</i>) <i>austri-</i> |
| 9. <i>Cristellaria intermedia</i> d'Orb. r. | aca d'Orb. r. |
| 10. » <i>gibba</i> d'Orb. r. | 30. » (<i>Quinqueloculina</i>) <i>con-</i> |
| 11. » <i>simplex</i> d'Orb. r. | torta d'Orb. f. |
| 12. <i>Bulimina Buchiana</i> d'Orb. r. | 31. » (<i>Quinqueloculina</i>) <i>tri-</i> |
| 13. <i>Uvigerina semiornata</i> d'Orb. r. | angularis d'Orb. f. |
| 14. <i>Polymorphina digitalis</i> d'Orb. r. | 32. » (<i>Quinqueloculina</i>) <i>Un-</i> |
| 15. <i>Clavulina communis</i> d'Orb. r. | geriana d'Orb. f. |
| 16. <i>Gypsina vesicularis</i> Park a. J. r. | 33. » (<i>Quinqueloculina</i>) <i>se-</i> |
| 17. <i>Globigerina</i> (<i>Orbulina</i>) <i>uni-</i> | milunum Linne f. |
| versa d'Orb. r. | 34. » (<i>Quinqueloculina</i>) <i>tri-</i> |
| 18. » <i>bilobata</i> d'Orb. r. | gonula Lamarck. r. |
| 19. » <i>triloba</i> Rss. f. | 35. <i>Spiroloculina canaliculata</i> |
| 20. » <i>bulloides</i> d'Orb. r. | d'Orb. r. |
| 21. <i>Globulina gibba</i> d'Orb. r. | 36. <i>Spiroloculina arenaria</i> Brady r. |
| 22. <i>Miliolina</i> (<i>Adelosina</i>) <i>depressa</i> | 37. » <i>planulata</i> Lam. r. |
| d'Orb. r. | 38. <i>Textularia carinata</i> d'Orb. |
| 23. » (<i>Adelosina</i>) <i>pulchella</i> | 39. <i>Polystomella obtusa</i> d'Orb. |
| d'Orb. aff. <i>Linnacana</i> d'Orb. f. | 40. » <i>crispa</i> Lamarck. r. |
| 24. <i>Miliolina</i> (<i>Articulina</i>) <i>gibbosula</i> | 41. » <i>rugosa</i> d'Orb. r. |
| d'Orb. f. | 42. » <i>flexuosa</i> d'Orb. r. |
| 25. » (<i>Biloculina</i>) <i>ringens</i> | 43. <i>Rotalina Boueana</i> d'Orb. r. |
| Lamck. r. | 44. » <i>Dutemplei</i> d'Orb. f. |
| 26. » (<i>Biloculina</i>) <i>cuneata</i> | 45. <i>Rotalina Haidingerii</i> d'Orb. f. |
| Karter r. | 46. » <i>Partschiana</i> d'Orb. f. |
| 27. <i>Miliolina</i> (<i>Biloculina</i>) <i>clypeata</i> | 47. <i>Truncatulina lobatula</i> d'Orb. r. |
| d'Orb. r. | 48. <i>Nonionina Soldanii</i> d'Orb. r. |
| 28. » (<i>Triloculina</i>) <i>pulchella</i> | 49. <i>Asterigerina planorbis</i> d'Orb. f. |
| d'Orb. r. | 50. <i>Dentritina Julcana</i> d'Orb. r. |

Afară de foraminifere se remarcă resturi de briozoare dintre cari cele mai frecvente sunt următoarele:

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Salicornaria rhombifera</i> Gldf. r. | 5. <i>Cellepora escharoides</i> Rss. r. |
| 2. <i>Hornera d'Achiardii</i> Rss. f. | 6. » <i>pertusa</i> Eichw. r. |
| 3. <i>Pustulipora curta</i> Eichw. r. | 7. » <i>solaris</i> Eichw. r. |
| 4. <i>Crisia Haueri</i> Rss. r. | 8. <i>Ceriopora orbiculata</i> Rss. f. |
| 9. <i>Thalamopora cribrosa</i> Gldf. r. | |

precum și câteva resturi de ostracode pe cari le-am raportat la specia *Cythere concentrica* Rss.

După cum se vede microfauna din regiunea studiată se caracterizează:



1) Prin prezența în mare număr a formelor recifale reprezentate mai ales prin genurile: *Alveolina*, *Orbiculina*, *Amphistegina* și *Heterostegina*.

Toate aceste forme își au astăzi reprezentanți în mările calde și după WALTHER *) populează mai ales regiunile coraligene. Nu apar niciodată în mările reci și iubesc adâncimi relativ mici.

2) Prin răspândirea mare specifică a *Miliolidelor*. Din datele curente se știe, că în zona neritică a mării mediterane, se dezvoltă în jurul pajiștelor de briozoare, lithothamnii și coralierei o faună de benthos, în care miliolidele joacă un rol prepoderant. Acest fapt a fost constatat și de noi în golful Neapoli unde ori de câte ori recoltăm un material din jurul insulelor coraligene (Secca di Benda Patumno, Secca della Gajolla) cădeam peste foarte multe specii de Miliolide.

3) Un fapt bător la ochi este raritatea formelor din grupul Rhabdoidea cari nu sunt reprezentate decât prin exemplare de *Nodosaria*.

Cum vedem cea mai mare parte din speciile citate sunt forme recifale spre deosebire de cele din marnele cu globigerine cari sunt planctonice.

Rezultă d'aici, că microfauna din aceste marne argiloase fosilifere deși de aceeași vârstă cu cea din marnele albicioase cu globigerine, este totuși deosebită de cea dintâiu, cea ce ne demonstrează că s'a dezvoltat în alte condițiuni geografice și faciesale. Calcarul de Curchia stă în strânsă legătură cu marnele cu globigerine și este considerat de D-I MURGOCI ca o recifă în mijlocul acestor marne (80).

În ce privește legătura acestei microfaune cu faune de aceeași vârstă din alte țări, ea poate fi arătată în comparație cu microfaunele mediterane din basinul Vienei, al Transilvaniei, din Galiția și Serbia.

Datele de repartițiune a foraminiferelor sunt luate pentru basinul Transilvaniei după KOCH (65); pentru basinul Vienei și depozitelor de la nord de Brünn după KARRER**), d'ORBIGNY (86), REUSS (109) și TAUSCH***); pentru cele din depozitele mediterane din Serbia după PAVLOVIC (88); iar pentru cele din Galiția după REUSS (98).

*) WALTHER. — Bionomie des Meeres pag. 210.

**) F. KARRER. — Geologische Studien in den tertiären und jüngeren Bildungen d. Wiener Beckens Jahrb. d. K. K. Geol. Reichs. 1896. pag. 72—73. Idem Jahrb. d. K. K. Geol. Reichs. 1868 p. 570—584.

***) L. TAUSCH. — Jahrbuch d. K. K. Geol. Reichs. 1896 pag. 431—468.



Tablou comparativ de răspândirea foraminiferelor în depozitele tortoniane din Bahna
și în depozitele mediterane din Austria, Ungaria și Serbia.

No.	FORAMINIFERE	Basinul Transilva- niei				Pasinul Viennei				Depozitele mediterane din Steiermark	Depozitele mediterane cu Ostrea co-hlear la H. de Brunn				Depozitele me- diterane din Serbia								
		Lapugy	Bujtur	Cisnădoara	Bălașfalva	Steinbrunn	Nussdorf	Baden	Voslau		Berchtholdsdorf	Roskowitz	Sebranitz	Horatsch	Lomnitschka	Laschanek	Argile salifere din Wieliczka (Galicia)	Zajaca	Visnjica	Vilin Potok	Rakovica	Veliki Isvor	Suvi Potok
1	<i>Alveolina melo</i> d'Orb.		x	x		x	x									x					x	x	x
2	<i>Alveolina Hauerii</i> d'Orb.	x	x	x					x														
3	<i>Orbiculina adunca</i> Ficht. a. Moll.												x	x							x		
4	<i>Amphistegina Hauerina</i> d'Orb.	x	x	x		x	x	x	x	x											x	x	x
5	<i>Heterostegina simplex</i> d'Orb.	x	x	x										x									
6	» <i>costata</i> d'Orb.	x	x	x		x	x	x	x	x						x					x	x	
7	<i>Nodosaria rugosa</i> d'Orb.																						
8	<i>Dentalina elegans</i> d'Orb.	x	x								x	x	x			x							
9	<i>Cristelaria (Robulina) intermediat</i> d'Orb.																						
10	» <i>gibba</i> d'Orb.																	x					
11	» <i>simplex</i> d'Orb.																						
12	<i>Bulimina Buchiana</i> d'Orb.	x	x	x												x							
13	<i>Uvigerina semiornata</i> d'Orb.	x	x	x							x	x				x							
14	<i>Polymorphina digitalis</i> d'Orb.													x									
15	<i>Clavulina communis</i> d'Orb.															x							
16	<i>Gypsina vesicularis</i> Park a. Jon.																						
17	<i>Globigerina (Orbulina) universa</i> d'Orb.	x	x	x												x					x	x	
18	» <i>bilobata</i> d'Orb.																						
19	» <i>triloba</i> Rss.										x												
20	» <i>bulloides</i> d'Orb.															x					x	x	
21	<i>Globulina gibba</i> d'Orb.																						
22	<i>Miliolina (Adelosina) depressa</i> d'Orb.			x																			
23	» <i>pulchella</i> d'Orb. aff. <i>Linneana</i> d'Orb.																						
24	<i>Miliolina (Articulina) gibbosula</i> d'Orb.		x	x																			
25	» <i>(Biloculina) ringens</i> Lamck.																						
26	» <i>cuneata</i> Karr.																						
27	» <i>clypeata</i> d'Orb.																						
28	» <i>(Triloculina) pulchella</i> d'Orb.																						
29	» <i>austriaca</i> d'Orb.	x	x	x																			
30	» <i>(Quinqueloculina) contorta</i> d'Orb.															x							
31	» <i>triangularis</i> d'Orb.															x							
32	» <i>Ungeriana</i> d'Orb.	x														x							
33	» <i>semilunum</i> Linn.		x																				
34	» <i>trigonula</i> Lam.			x																			
35	<i>Spiroloculina canaliculata</i> d'Orb.	x																					
36	» <i>arenaria</i> Brady.			x																			
37	» <i>planulata</i> Lamck.																						
38	<i>Textularia carinata</i> d'Orb.	x	x	x							x	x	x			x						x	
39	<i>Polystomella obtusa</i> d'Orb.				x																		
40	» <i>crispa</i> Lamarck.	x	x	x							x										x	x	x
41	» <i>rugosa</i> d'Orb.																						
42	» <i>flexuosa</i> d'Orb.																						
43	<i>Rotalina Boueana</i> d'Orb.	x																					
44	» <i>Dutemplei</i> d'Orb.			x																			
45	» <i>Haidingerii</i> d'Orb.																						
46	» <i>Partschiana</i> d'Orb.																						
47	<i>Truncatulina lobatula</i> d'Orb.		x	x							x					x					x	x	
48	<i>Nonionina So'danii</i> d'Orb.																						
49	<i>Asterigerina planorbis</i> d'Orb.																						
50	<i>Dentritina Julcana</i> d'Orb.																						

Tabloul alăturat ne arată că din 50 specii, 38 specii se găsesc în tortonianul din bazinul Transilvaniei repartizate astfel: Lapugy (24 specii), Butjur (22 specii), Cislădioara (17 specii);

Cu aceste microfaune, legătura stă mai cu seamă în prezența formelor recifale și raportul de frecvență între miliolide și nodosaride. La Cislădioara ca și la Bahna, miliolidele sunt în număr mare pe când nodosaridele aproape lipsesc:

Mai departe, dacă facem comparația cu fauna din bazinul Vienei găsim 11 din specii reprezentate în fauna din Steinabrüun: 32 (Nussdorf); 26 (Baden); 15 (Vöslau); 20 (Berchtoldsdorf). Asemenea găsim analogie cu microfauna din Wieliczka (Galiția) cu care avem comune 19 specii și în fine 20 specii cu microfauna depozitelor mediterane de la Visnjica și Vilin Potok din Serbia.

În afară de bazinul Bahnei marnele cu globigerine tortoniane, apar aproape în toată regiunea mijlocie subcarpatică a Olteniei, fie ca straturi continue fie ca petece la marginea arcului carpatic.

D-l SABBA ȘTEFĂNESCU le menționează la Bresnița aproape de Turnu-Severin și la Rudina. D-l MRAZEC le indică la Gura Văi; iar D-l MURGOCI le citează la Dălbocita și la Bala-de-sus unde marnele cu globigerine sunt însoțite de tuf dacitic.

În mai toate acestea locuri marnele cu globigerine iau contact cu șisturile cristaline. La Cernădia în districtul Gorjiu ele vin în atingere cu calcarul jurasic sau cu gresia paleogenă și stau după REDLICK (107). SABBA ȘTEFĂNESCU, MURGOCI în strânsă legătură de continuitate cu calcarul recifal tortonian. Din acest calcar REDLICK citează chiar câteva forme recifale cari amintesc microfauna din Curchia.

Pus în posibilitate de a vizita localitățile Gura-Văi, Bresnița, Rudina, Băsești, am adunat numeroase eşantioane de marne cu globigerine pe cari le am studiat din punct de vedere al microfaunei.

La Gura Văi, în dreptul carierei Prihodu de pe pârâul Prihodu un afluent al Jidostiței, marnele albicioase cu globigerine se găsesc rezemate pe șisturile cristaline și anume pe micașturi. Ele conțin resturi de *Ostrea cochleari* Poli și dinți de squali, precum și un număr mare de foraminifere.

Speciile întâlnite de noi sunt următoarele:

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Globigerina (Orbulina) un-</i> | 6. <i>Lagena globosa</i> Mont. r. |
| <i>versa</i> d'Orb. fl. | 7. » <i>sulcata</i> Walk. a. Jac. r. |
| 2. <i>Globigerina bilobata</i> d'Orb. f. | 8. <i>Glandulina laevigata</i> d'Orb. r. |
| 3. » <i>bulloides</i> d'Orb. f. | 9. <i>Nodosaria rugosa</i> aff. <i>pyrulla</i> |
| 4. <i>Sphaeroidina austriaca</i> d'Orb. r. | d'Orb. r. |
| 5. <i>Lagena striata</i> d'Orb. f. | 10. » <i>radicula</i> Linnée. f. |



- | | |
|--|--|
| 11. <i>Nodosaria monilis</i> Silvestri. f. | 27. <i>Robulina austriaca</i> d'Orb. f. |
| 12. » <i>favorita</i> n. sp. r. | 28. <i>Pleurostomella alternans</i> Schw. f. |
| 13. » <i>aculeata</i> d'Orb. var. r. | 29. <i>Virgulina Schreibersiana</i> Czj. r. |
| 14. <i>Dentalina bifurcata</i> d'Orb. f. | 30. <i>Bolivina punctata</i> d'Orb. r. |
| 15. » (<i>Nodosaria</i>) <i>communis</i> d'Orb. f. | 31. » <i>dilatata</i> Reuss. aff. <i>aenariensis</i> Costa f. |
| 16. <i>Dentalina Reussi</i> Neugeb. f. | 32. <i>Uvigerina semiornata</i> d'Orb. ff. |
| 17. » <i>Verneiulli</i> d'Orb. f. | 33. <i>Polymorphina problema</i> d'Orb. = <i>Guttulina austriaca</i> d'Orb. r. |
| 18. » <i>antennula</i> d'Orb. r. | 34. <i>Vaginulina italica</i> Cost. f. |
| 19. <i>Cristellaria simplex</i> d'Orb. r. | 35. <i>Gaudryina siphonella</i> Reuss var. <i>rumana</i> f. |
| 20. » (<i>Robulina</i>) <i>stellifera</i> Czj. r. | 36. <i>Bulimina Buchiana</i> d'Orb. f. |
| 21. » <i>Robulina intermedia</i> d'Orb. f. | 37. <i>Globulina gibba</i> d'Orb. r. |
| 22. » <i>crassa</i> d'Orb. f. | 38. <i>Fronicularia foliula</i> Karr. r. |
| 23. » (<i>Robulina</i>) <i>cultrata</i> d'Orb. f. | 39. » <i>silicula</i> Cost. r. |
| 24. » <i>arcuata</i> d'Orb. r. | 40. <i>Spiroloculina Mediteranensis</i> n. sp. f. |
| 25. » <i>reniformis</i> d'Orb. r. | 41. <i>Rotalina Akneriana</i> d'Orb. f. |
| 26. <i>Marginulina triangularis</i> d'Orb. r. | 42. » <i>Dutemplei</i> d'Orb. var. ff. |
| | 43. <i>Nonionina Soldanii</i> d'Orb. r. |
| | 44. <i>Amphistegina Hauerina</i> d'Orb. r. |

precum și câteva resturi de ostracode asemănătoare cu *Bairdia peronoides* Born.

Caracteristica acestei microfaune o găsim în numărul mare de globigerine cari reprezintă aproape 90% din masa totală a rocei și în bogăția specifică de nodosaride.

De remarcat este lipsa formelor recifale și raritatea formelor imperforate benthonice. — Numărul mare de forme plancton în raport cu cele benthon trebuie explicat în sensul că eele mai multe din ele au fost aduse de valuri, curenți maritimi sau furtuni din interiorul mării în aceste lagune și aruncate la țarm. Caracterul litoral este foarte bine indicat prin transgresiunea marnelor cu globigerine peste șisturile cristaline și prin bucățile de micașturi ce se găsesc îngropate în aceste marne.

Cu același caracter se prezintă microfauna din Bresnița.

Formele culesc sunt următoarele :

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Globigerina (Orbulina) universa</i> d'Orb. ff. | 4. <i>Glandulina laevigata</i> d'Orb. r. |
| 2. <i>Globigerina bulloides</i> d'Orb. ff. | 5. <i>Nodosaria aculeata</i> d'Orb. r. |
| 3. <i>Lagena gracillima</i> Sequenz r. | 6. » <i>hispidula</i> d'Orb. r. |
| | 7. » <i>perversa</i> Schw. r. |

- | | |
|--|---|
| 8. <i>Nodosaria rugosa</i> d'Orb. r. | 30. <i>Marginulina similis</i> d'Orb. aff. |
| 9. » <i>ambigua</i> Neug. r. | » <i>recta</i> Hantk. r. |
| 10. » var. <i>globuligera</i> r. | 31. » <i>Behmi</i> Reuss. f. |
| 11. » <i>favorita</i> n. sp. fr. | 32. » <i>cristellarioides</i> Czj. r. |
| 12. » <i>simplex</i> Silvestri aff. | 33. <i>Cristellaria Bielzana</i> Neug. r. |
| » <i>scalaris</i> Batsch. r. | 34. » aff. <i>nummulitica</i> Gumb. f. |
| 13. » <i>abyssorum</i> Brady r. | 35. » <i>reniformis</i> d'Orb. f. |
| 14. » <i>radicula</i> Linnée r. | 36. » <i>cassis</i> Lamk. r. |
| 15. » <i>venusta</i> Reuss r. | 37. » (<i>Robulina</i>) <i>intermedia</i> |
| 16. » <i>Victor</i> n. sp. r. | d'Orb. r. |
| 17. » <i>gemina</i> Silvestri r. | 38. » (<i>Robulina</i>) <i>cultrata</i> |
| 18. » <i>Reussi</i> Neug. ff. | d'Orb. f. |
| 19. <i>Dentalina Verneuilli</i> d'Orb. r. | 39. <i>Robulina budensis</i> Hantk. r. |
| 20. » <i>Scharbergana</i> Neug. r. | 40. » aff. <i>imperatora</i> d'Orb. f. |
| 21. » <i>Adolphina</i> d'Orb. f. | 41. » <i>austriaca</i> d'Orb. f. |
| 22. » <i>elegans</i> d'Orb. f. | 42. <i>Uvigerina semiornata</i> d'Orb. f. |
| 23. » <i>Boueana</i> d'Orb. f. | 43. <i>Spiroloculina Mediterraneensis</i> |
| 24. » <i>Partschi</i> Neug. r. | n. sp. ff. |
| 25. » <i>pauperata</i> d'Orb. r. | 44. <i>Bulimina pupoides</i> d'Orb. r. |
| 26. » <i>inermis</i> Gj. r. | 45. <i>Bolivina antiqua</i> d'Orb. r. |
| 27. <i>Marginulina similis</i> d'Orb. r. | 46. » <i>punctata</i> d'Orb. r. |
| 28. » <i>triangularis</i> d'Orb. r. | 47. » <i>dilatata</i> Reuss. aff. |
| 29. » <i>attenuata</i> Neug. r. | <i>aenariensis</i> Costa f. |
| | 48. <i>Virgulina Schreibersiana</i> Czj. r. |
| 49. <i>Clavulina cylindrica</i> Hantk. r. | 52. <i>Vaginulina</i> sp. r. |
| 50. <i>Gaudryina siphonella</i> Reuss | 53. <i>Anomalina variolata</i> d'Orb. f. |
| var. <i>rumana</i> nf. ff. | 54. <i>Rotalina Dutemplei</i> d'Orb. f. |
| 51. <i>Fronicularia mucronata</i> Karr. r. | 55. » <i>Ungeriana</i> d'Orb. r. |

Atrag atențiunea aci, asupra speciei *Dentalina pauperata* care se prezintă cu un fenomen curios de regenerare în felul celui indicat de RHUMBLER la specia actuală de *Peneroplis pertusus* Forsk^{*)}. În partea paleontologică a lucrării de față arăt în ce constă această regenerare.

La marginea m-șilor getici și anume la Băsești pe valea Coșuștea mică, la Dălbocita pe valea Coșuștea mare și la Rudina pe valea Orzești mările cu globigerine apar ca petece și se reazămă pe șisturile cristaline.

La Băsești întâlnim următoarele specii:

1. *Globigerina (Orbulina) universa* d'Orb. f.

^{*)} L. RHUMBLER. Systematische Zusammenstellung der recenten Reticulosa 1905 pag. 260.



2. *Globigerina bulloides* d'Orb. r.
3. *Nodosaria ambigua* Neugeb. r.
4. *Dentalina* (*Nodosaria*) *communis* d'Orb.
5. *Marginulina pedum* d'Orb. r.
6. *Cristellaria* (*Robulina*) *intermedia* d'Orb.
7. *Virgulina Schreibersiana* Czj. r.
8. *Truncatulina Boueana* d'Orb. r.

Mult mai interesantă este microfauna din Rudina unde pe lângă foraminifere găsim și resturi de *Pteropode*. Aceste *Pteropode* aparțin la 2 tipuri: Unele late și ornamentate reprezentate prin *Balantium Fallauxi* Kittl și *Balantium (Clio) pedemontanum* Mayer iar altele înguste și netede ca *Creseis (Vaginella) acutissima* ANDENIO. Cochiliile lor sunt delicate și subțiri din care cauză de cele mai multe ori se găsesc sub formă de mule.

După FUCHS (57) ele duc astăzi o viață pelagică și trăesc în mări deschise la adâncimi de 100–400 m. KITTL le consideră ca forme abisale și prezența lor în depozitele litorale o explică în sensul că puteau fi aduse din interiorul mării de curenți maritimi și aruncate de furtună la țărm.

Prezența lor în depozitele noastre de țărm se poate explica în sensul lui KITTL cu atât mai mult cu cât le găsim alături de globigerine și copepode care știm că duc o viață pelagică și constituiesc așa numitul Plancton.

Foraminiferele adunate din acest loc aparțin la următoarele specii:

- | | |
|---|---|
| 1. <i>Globigerina</i> (<i>Orbulina</i>) <i>universa</i> ,
d'Orb. ff. | 9. <i>Bolivina punctata</i> d'Orb. r. |
| 2. <i>Globigerina bulloides</i> d'Orb. ff. | 10. » <i>dilatata</i> Reuss aff. <i>aenariensis</i> Costa r. |
| 3. <i>Nodosaria affinis</i> d'Orb. r. | 11. <i>Virgulina Schreibersiana</i> Czj. r. |
| 4. » <i>rugosa</i> d'Orb. r. | 12. <i>Uvigerina semiornata</i> d'Orb. r. |
| 5. » <i>favorita</i> n. sp. f. | 13. <i>Guttulina communis</i> , d'Orb. r. |
| 6. <i>Dentalina</i> (<i>Nodosaria</i>) <i>communis</i> , d'Orb. r. | 14. <i>Polymorphina problema</i>
d'Orb = <i>Guttulina austriaca</i>
d'Orb. r. |
| 7. <i>Dentalina Roemeri</i> Neugeb. r. | 15. <i>Nonionina Soldanii</i> d'Orb. r. |
| 8. <i>Spiroloculina Mediterraneensis</i>
n. sp. r. | 16. <i>Rotalina Dutemplei</i> d'Orb. r. |

În ce privește legătura cu microfaunele străine găsim că din 86 specii, 31 sunt reprezentate în tegelul de Baden, 23 Nussdorf, 19 Berchtingsdorf și 40 în depozitele cu *Ostrea Cochlear* de la nord de Brünn.

Apropierea de aceste faune stă în frecuența speciilor de globigerine, nodosarii, dentaline, marginuline, cristellarii și robuline.



Comarate cu microfaunele stabilite de KOCH (65) pentru depozitele celui 2-lea mediteran din basînul Transilvaniei, găsim 18 specii comune cu cele din straturile de Mezöség și 36 cu cele din Bujtúr. Caracterul de nămol cu globigerină îl găsim la straturile de Mezöség și la tegelul cu globigerine din Olmütz.

În județul Prahova tortonianul îl găsim reprezentat prin faciesul normal La Melicești pe valea Cosminei tortonianul este alcătuit din marne cenușii puțin conglomeratice dezvoltate la baza sinclinalului buglovian-sarmațian din vf. Măceș.

Din aceste marne am cules următoarele foraminifere:

1. *Globigerina (Orbulina) universa*
2. *Lagena globosa* Walk. r.
- d'Orb. r.
3. *Sphaeroidina austriaca* d'Orb. r.
4. *Rotalina Dutemplei* d'Orb. f.

și un rest de nummulit remaniat care probabil a fost adus aci de pe spinarea flisului paleogen.

La Ogretin tortonianul apare după D-l I. POPESCU-VOITEȘTI (92) dezvoltat dealungul marginii de nord a oligocenului pintelului Văleni de Munte într'un sinclinal format din conglomerate, gresii, marne vinete alburii cu intercalațiuni de tuf dacitic și marne vinete conglomeratice fosilifere.

Din aceste marne D-sa publică o listă de fosile tortoniane printre cari se găsesc și resturi de foraminifere pe cari le-am studiat mulțumită bunăvoinței D-lui POPESCU-VOITEȘTI care 'mi-a pus la dispoziție un material recoltat de D-sa între vf. Mierlei și vf. Mesteacăn. Din acest material am determinat următoarele specii:

- | | |
|---|---|
| 1. <i>Globigerina (Orbulina) universa</i> | 8. <i>Alveolina Hauerii</i> d'Orb. f. |
| d'Orb. r. | 9. <i>Rotalina stellata</i> Terq. r. |
| 2. <i>Globigerina bulloides</i> d'Orb. r. | 10. » <i>Kalambergensis</i> d'Orb. r. |
| 3. » <i>triloba</i> Rss. r. | 11. <i>Polystomella crispa</i> Lam. f. |
| 4. <i>Miliolina Cuvieriana</i> d'Orb. f. | 12. <i>Bulimina affinis</i> d'Orb. r. |
| 5. <i>Articulina sulcata</i> Reuss. r. | 13. » <i>aculeata</i> Cz. r. |
| 6. <i>Spirocyclina</i> sp. | 14. <i>Textularia trochus</i> d'Orb. r. |
| 7. <i>Orbiculina rotella</i> d'Orb. f. | 15. <i>Rosalina arcuata</i> Reuss. r. |

precum și câteva resturi de briozoare ce nu se găsesc trecute pe lista D-lui POPESCU-VOITEȘTI. Speciile sunt: 1. *Ceriopora spongites* Goldf.; 2. *Proboscina echinata* M. sp; 3. *Vincularia spiropora* Eichw.

Întreaga microfauna are un caracter recifal și reamintește microfauna argilelor tortoniane din Bahna.

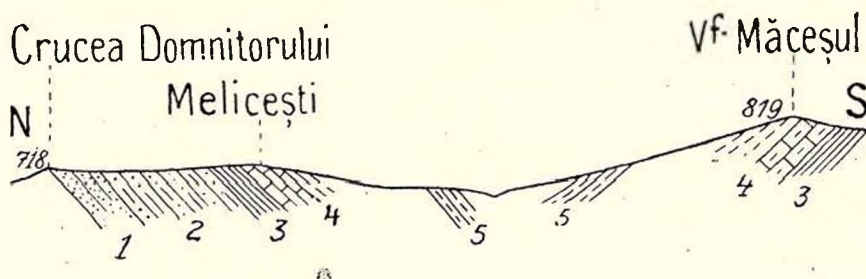
Microfauna bugloviană. În multe puncte din regiunea subcarpatică se poate urmări dealungul zonei mediterane strate cari atât din



punct de vedere petrografic cât și paleontologic reprezintă trecerea dela depozitele tortoniane la cele sarmatiane. În anul 1897 LASKAREW pentru prima oară atrage atențiunea în Rusia, asupra depozitelor de pe valea Buglovo pe cari le găsește în strânsă legătură cu depozitele tortoniane. În 1903 aceste straturi capătă denumirea de «Straturi bugloviane». Mai târziu a fost introdus acest termen și în literatura noastră și întrebuițat de diferiți geologi MURGOCI, IONESCU-ARGETOAI, BOTEZ, etc. pentru stratele de tranziție dintre tortonian și sarmatian. D-l SIMIONESCU bazat pe fapte paleontologice a considerat o parte din argilele inferioare sarmatiane din Moldova ca bugloviane (112). De aceeași părere este și

Fig. 4.

Profil între Melicești și Vf. Măceșul
Scala 1:20.000.



1. = Nisipuri mămoase cu intercalațiuni de tuf dacitic. 2. = Marne tortoniane. 3. = Marne bugloviane. 4. = Nisipuri și gresii cu ceriți. 5. = Gresii meotiane ..

D-l DAVID pentru argilele și marnele de la baza sarmatianului din podișul Moldovei (26).

Desvoltat în diferite părți ale țării, stratele bugloviane conțin o faună care geneticește se leagă de tortonian. Să urmărim fauna bugloviană în punctele cercetate de noi.

În jud. Prahova pe valea Telega la Cipăroaia aproape de Melicești în fața râpei Iepurului, apar la zi argile marnoase cenușii brune cu intercalațiuni de bande subțiri nisipoase din care am putut culege următoarele fosile.

MOLUSTE :

- | | |
|---|---|
| 1. <i>Ervilia trigonula</i> Sok. f. | 4. <i>Rissoa (Mohrensternia) angulata</i> |
| 2. <i>Modiola volhynica</i> Eichw. r. | Eichw. f. |
| 3. <i>Bulla Lajonkaireana</i> Bast. r. | 5. <i>Cardium vindobonense</i> Eichw. r. |
| 6. formă tânără de <i>Trochus puber</i> Eichw. r. | |

FORAMINIFERE:

- | | |
|---|--|
| 1. <i>Miliolina</i> (<i>Adelosina</i>) <i>depressa</i>
d'Orb. | 7. <i>Nodosaria</i> <i>rugosa</i> d'Orb. r. |
| 2. » (<i>Biloculina</i>) <i>lunula</i>
d'Orb f. | 8. <i>Globigerina</i> (<i>Orbulina</i>) <i>univer-</i>
sa d'Orb. f. |
| 3. » (<i>Triloculina</i>) <i>inornata</i>
d'Orb. ff. | 9. <i>Globigerina</i> <i>bulloides</i> , d'Orb. r. |
| 4. » (<i>Quinqueloculina</i>) <i>Un-</i>
geriana d'Orb. ff. | 10. <i>Textularia</i> <i>carinata</i> d'Orb. r. |
| 5. <i>Spiroloculina</i> (<i>Sigmoilina</i>) <i>te-</i>
nuis Czj. ff. | 11. <i>Cornuspira</i> <i>involvens</i> Rss. r. |
| 6. <i>Glandulina</i> <i>laevigata</i> d'Orb. ff. | 12. <i>Bulimina</i> <i>elegans</i> d'Orb. f. |
| | 13. <i>Nubecularia</i> <i>novorossica</i> tip so-
litaria Ka r. f. |
| | 14. <i>Clavulina</i> <i>communis</i> d'Orb. r. |
| | 15. <i>Truncatulina</i> <i>Boueana</i> d'Orb. f. |
| | 16. <i>Rotalina</i> <i>Dutemplei</i> d'Orb. f. |

precum și câteva resturi îndeterminabile de briozoare. Aspectul general al macrofaunei și mai cu seamă prezența speciei *Ervilia trigonula* Sok. arată fără îndoială buglovianul.

I.a Poiana Verbilău fauna bugloviană se prezintă cu acelaș caracter.

Din sonda No. 2, a societății «Foraj» dela adâncimea 33 m. din niște marne cenușii cu *Ervilia trigonula* Sok, am obținut următoarele fosile:

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Glandulina laevigata</i> d'Orb. r. | 7. <i>Bulimina elegans</i> d'Orb. r. |
| 2. <i>Miliolina (Biloculina) lunula</i>
d'Orb. r. | 8. <i>Pleurostomella</i> aff. <i>rapa</i> Gum-
bel. r. |
| 3. <i>Miliolina tricarinata</i> d'Orb. r. | 9. <i>Verneuilina variabilis</i> Brady f. |
| 4. „ aff. <i>circularis</i> Born. f. | 10. <i>Haplophragmium fontinense</i>
Terq. f. |
| 5. <i>Spiroloculina (Sigmoilina) tenuis</i>
Czj. r. | 11. <i>Rotalina Dutemplei</i> d'Orb. r. |
| 6. <i>Virgulina Schreibersiana</i> Czj. r. | 12. <i>Rotalina Haidingerii</i> , d'Orb. r. |
| 13. <i>Truncatulina lobatula</i> d'Orb. f. | |

Ca și la Telega fauna foraminiferă se prezintă cu un caracter marin. Aproape toate formele le găsim citate de SCHRODT, KOCH, REUSS și d'ORBIGNY în depozitele mediterane miocene din basinal Vienei și în Transilvania.

La Apostolache marnele bugloviane apar d'asupra marelor helvetiane cu gips si tuf dacitic si contin urmatoarele fosile:

MOLUSTE :

1. *Ervilia trigonula* Sok. f. 2. *Rissoa inflata* Eichw. r.
3. *Cerithium* sp. r.



FORAMINIFERE :

1. *Lagena globosa* Montagu f.
2. „ *hexagona* Williamson r.
3. *Glandulina laevigata* d'Orb. r.
4. *Globigerina (Orbulina) universa* d'Orb. r.
5. *Spiroloculina (Sigmoilina) tenuis* Czjz. f.
6. *Miliolina (Quinqueloculina)* sp. r.
7. *Orbiculina rotella* d'Orb. r.
8. *Haplophragmium* sp. f.
9. *Bulimina elegans* d'Orb. f.
10. *Polystomella crispa* Lamarck f.
11. *Rotalina Kalembergensis* d'Orb. f.

După cum vedem fauna de foraminifere din depozitele bugloviane are toate caracterele faunei tortoniane ceă ce demonstrează că fauna tortoniană trece nemodificată în buglovian.

Tablou comparativ de răspândirea foraminiferelor bugloviane în depozitele mediterane din România, Austria, Ungaria și Serbia.

FORAMINIFERE		Depozite bugloviane		Depozite tortoniane		e din etc. (basinul tortonianiei)	Depozite tortoniane din Wieliczka (Galiția)	Depozite tortoniane din Visnjka, Vilin Potok (Serbia)
		Telega	Polana Ver- bilau	Apostolache	Facies recifal			
					Curchia	Ogretin	Facies marnos cu globigerine din Breșnița	
1	<i>Nodosaria rugosa</i> d'Orb.	×			×		×	
2	<i>Lagena globosa</i> Montagu					×	×	
3	» <i>hexagona</i> Williamson			×				×
4	<i>Glandulina laevigata</i> d'Orb.	×	×	×			×	
5	<i>Globigerina (Orbulina) universa</i> d'Orb.	×		×	×	×	×	×
6	» <i>bulloides</i> d'Orb.	×		×	×	×	×	×
7	<i>Miliolina (Adelosina) depressa</i> d'Orb.	×			×			×
8	» <i>(Biloculina) lunula</i> d'Orb.	×	×					×
9	» <i>(Triloculina) inornata</i> d'Orb.	×						×
10	» <i>tricarinata</i> d'Orb.		×					×
11	» <i>aff. circularis</i> Bornem.		×					
12	» <i>(Quinqueloculina) Ungeriana</i> d'Orb.				×			×
13	<i>Spiroloculina (Sigmoilina) tenuis</i> Czjz.	×	×	×				×
14	<i>Orbiculina rotella</i> d'Orb.			×		×		×
15	<i>Virgulina Schreibersiana</i> Czjz.		×				×	×
16	<i>Pleurostomella aff. rapa</i> Gümb.		×					
17	<i>Bulimina elegans</i> d'Orb.	×	×	×				
18	<i>Clavulina communis</i> d'Orb.				×			×
19	<i>Textularia carinata</i> d'Orb.	×			×			×
20	<i>Verneuilina variabilis</i> Brady.		×					
21	<i>Haplophragmium fontinense</i> Terq.		×					
22	<i>Cornuspira involvens</i> Rss.	×						×
23	<i>Polystomella crispa</i> Lamarck.			×	×	×		×
24	<i>Rotalina Kalembergensis</i> d'Orb.			×				
25	» <i>Dutemplei</i> d'Orb.	×	×		×	×	×	×
26	» <i>Haidingerii</i> d'Orb.	×	×		×			
27	<i>Truncatulina lobatula</i> d'Orb.		×		×			×
28	» <i>Boneana</i> d'Orb.	×			×		×	
29	<i>Nubecularia novorossica</i> tip <i>solitaria</i> Karr.	×						

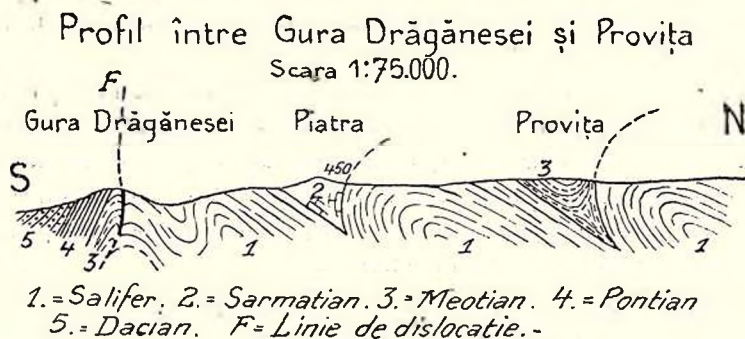


Privită în ansamblu constatăm:

1. Toate formele întâlnite sunt de origină marină.
2. Tulpina din care s'a dezvoltat este tortoniană. Într'adevăr din 16 specii cunoscute, 8 specii se găsesc în argilele tortoniane din Curchia (Bahna), 11 în depozitele tortoniane din Wieliczka (Galiția), 9 în depozitele miocene din Sibiu, 5 în stratele de Mezőség, 11 în depozitele tortoniane din Bujtúr, Lapugy (Transilvania), 8 în basinul Vienei și 9 în marnele tortoniane din Visnjica (Serbia).

3. Toate formele citate poartă caracterele formelor mediterane ceea ce ne dovedește că ele au trecut nemodificate în buglovian ex. *Spiroloculina* (*Sigmoidina*) *temuis* Czj, *Miliolina lunula* d'Orb, *Clavulina communis* d'Orb. Variabilitatea formelor este datorită numai mediului înconjurător. Speciile se dezvoltă în raport direct cu prezența sau absența recifelor, cu gradul de oxigenare al apei, cu circulațiunea curenților, cu umezeala și natura sedimentului.

Fig. 5.



Din toate aceste fapte rezultă că microfauna bugloviană stă în strânsă legătură cu microfauna tortoniană, fondul ei faunistic fiind marin. Influența formelor sarmatiane cu caracter de îndulcire a apelor nu există, deoarece îndulcirea basinului sarmatian și migrațiunea formelor orientale nu a avut loc propriu-zis decât odată cu depunerea conglomeratelor, gresiilor și calcarelor cu mactre și cardiacee. Acest fapt are o importanță deosebită deoarece ne arată că depozitele bugloviane trebuiesc scoase din seria depozitelor salmastre și considerate ca depozite marine ale celui de-al 2-lea mediteran.

Microfauna sarmatiană. Nu ne ocupăm aici de marnele și argilele plastice dela baza sarmatianului cari din punct de vedere faunistic

am văzut că țin de tortonian-buglovian, ci de sarmațianul propriu zis constituit din conglomerate, calcare, gresii și nisipuri cu mactre de tipul *Macra podolica* Eichw. *M. caspia*, Eichw. care în înțelesul de astăzi corespund la Volhynian-Basarabian.

În județul Prahova la sud de Provița se ridică Vf. Piatra alcătuit în întregime din calcare oolitice și argile nisipoase cu *Macra podolica* Eichw., formând un sinclinal ascuțit prins în cutele helvetianului.

Calcarele le găsim dezvoltate d'asupra cătunului Măgura și din ele am cules următoarele foraminifere :

1. *Miliolina (Quinqueloculina) venusta* Karr. f.
2. *Miliolina tricarinata* d'Orb. f.
3. *Polystomella crispa* Lamck. r.
4. *Nonionina granosa* d'Orb. r.

Întreaga faună foraminiferă ne arată că avem aface cu forme ce trăiau la adâncimi moderate. Astăzi miliolidele ca forme bentonice trăesc nu departe de țărm iar polystomele iubesc adâncimi mici.

ARADU citează aceste specii în depozitele sarmațiane din Buștenari iar KOCH le găsește în sarmațianul dela Nagy Sáros și Bánykut în Transilvania (65).

În județul Buzău calcarele cu *Macra podolica* Eichw. apar bine dezvoltate în regiunea Istrița unde iau contact cu mările helvetiene.

La Piatra Șoimului (Istrița) calcarele au o grosime de aproape 50 m. și alternează cu marne cenușii albicioase. La partea superioară calcarele sunt alterate așa că se pot culege cu ușurință exemplare de *Macra podolica* Eichw. și foraminifere ca :

1. *Nonionina granosa* d'Orb. r.
2. *Plecanium* sp. r.
3. (*Miliolina Quinqueloculina*) sp. f.

Din nefericire, exemplarele se găsesc rău conservate și nu pot fi determinate specific, totuși prin genurile ce se găsesc aci identificarea se poate face ușor cu fauna sarmațiană din Piatra (Prahova) de care se deosebesc numai în ce privește genul *Plecanium*, pe care nu-l găsim în fauna din Piatra. Acest gen este citat de KARRER în sarmațianul din basinul Vienei (62).

În județul Fălciu la Răducaneni sarmațianul este reprezentat prin calcare oolitice cu *Macra podolica* Eichw. peste cari urmează nisipuri cu *Cardium Fittoni* d'Orb. Din aceste nisipuri am putut culege următoarele specii de foraminifere.

1. *Polystomella crispa* Lamck. f.
2. *Miliolina (Quinqueloculina) venusta* Karr.
3. *Anomalina austriaca* d'Orb. r.



Dacă trecem în județul Iași găsim resturi de foraminifere în nisipurile cu *Polystomelle* ce apar pe creasta dealului Cucuteni-Băiceni, cari la Repedea sunt întovărășite de gresii și calcare oolitice cu *Macra podolica* Eichw. și *Macra ponderosa* Eichw.

Din aceste nisipuri am cules următoarele specii de foraminifere:

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Polystomelle crista</i> Lamarck. ff. | 4. <i>Polystomella imperatrix</i> var. |
| 2. » <i>Listeri</i> d'Orb. ff. | <i>Cucuteni</i> n. f. ff. |
| 3. » <i>regina</i> d'Orb. f. | 5. » <i>tricostata</i> n. sp. ff. |
| 6. <i>Nonionina</i> aff. <i>canariense</i> d'Orb. f. | |

Această microfaună este caracterizată printr'un mare număr de *Polystomelle* ca în microfauna sarmațiană din Chișinău de unde KARRER și SINZOW menționează, în nisipurile cu *Nubecularii* din împrejurimile Chișinăului, următoarele specii:

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. <i>Nubecularia novorossica</i> tip | 3. <i>Nubecularia novorossica</i> tip |
| <i>solitaria</i> | <i>deformis</i> . |
| 2. <i>Nubecularia novorossica</i> tip | 4. <i>Triloculina inflata</i> |
| <i>nodula</i> | 5. <i>Polystomella crista</i> |
| 6. <i>Polystomella aculeata</i> | |
| 7. » <i>subumbilicata</i> | |

Aceiași analogie o găsim că o are cu microfauna sarmațiană din basinalul Vienei, Ungaria și Turcia de care se deosebete numai prin prezența genului *Nubecularia*, formă caracteristică după KARRER și SINZOW orizontului Basarabian din Chișinău. Noi am întâlnit aceste nubecularii și în depozitele bugloviane alături de forme tortoniane.

Pentru depozitele noastre sarmațiane o importanță deosebită o au formele ornamentate de *Polystomelle* ca *Polystomella regina*, *P. imperatrix*, *P. aculeata* cari sunt proprii Basarabianului, precum și asociația lor cu miliolidele caracter ce se menține atât la noi cât și în basinalul Vienei, apoi în sudvestul Ungariei și în Basarabia.

3) SERIA PLIOCENĂ

Microfauna meoțiană. Sunt considerate ca depozite meoțiane stratele de tranziție dintre sarmațian și pontian. Ele conțin o faună ce își are origina în lacurile salmastre orientale.

O orizontare a depozitelor meoțiane este greu de făcut din cauză că nicăeri nu avem seria stratigrafică completă. Unii termeni lipsesc și când există nu se prezintă în totdeauna cu acelaș facies ci sub faciesuri deosebite.

În ce privește fauna de foraminifere se constată că cele câte-va forme întâlnite de noi, dovedesc legătura cu microfauna sarmațiană.



Aşa în judeţul Mehedinţi la Bârzeşti depozitele meoţiane sunt alcătuite din marne cenuşii nisipoase cu intercalări de gresii cu congerii mici, hydrobii, neritine, ostracode şi foraminifere.

D-nii MURGOCI şi IONESCU-ARGETOAI (54) consideră aceste marne comparabile cu acele descrise de RADOVANOVICI şi PAVLOVICI pe valea Timocului, precum şi cu acele descrise de TEISSEYRE în Muntenia. Din aceste marne am determinat următoarele specii de foraminifere :

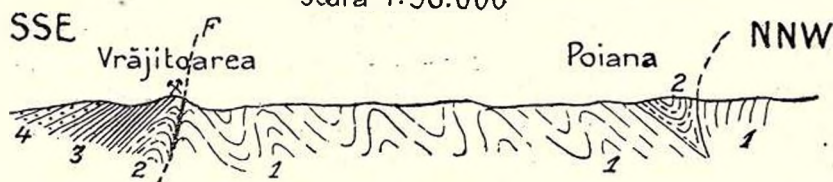
- | | |
|---|---|
| 1. <i>Rosalina</i> aff. <i>complanata</i>
d'Orb. r. | 3. <i>Miliolina</i> (<i>Triloculina</i>) <i>auberiana</i> d'Orb. ff. |
| 2. <i>Miliolina</i> (<i>Triloculina</i>) <i>inflata</i>
d'Orb. ff. | 4. <i>Miliolina</i> (<i>Quinqueloculina</i>) <i>Hauerina</i> d'Orb. ff. |

Aci sunt reprezentate în număr mare miliolidele.

Cu acelaş caracter se prezintă microfauna meoţiană în judeţul Vâlcea. La Slătioara, coada Măgurei, depozitele sarmaţiane trec aproape

Fig. 6.

Profil între Poiana şi Vrăjitoarea
(malul drept al văii Prahova)
Scara 1:50.000



1 = Salifer . 2 = Meotian . 3 = Pontian . 4 = Dacian . F = Linie de dislocație .

pe neşimţite la meoţianul alcătuit din marne nisipoase cu neritine, ostracode şi foraminifere. Aci se recunosc uşor următoarele specii de foraminifere:

- | | |
|---|--|
| 1. <i>Miliolina</i> (<i>Triloculina</i>) <i>inflata</i>
d'Orb. ff. | 2. <i>Miliolina</i> (<i>Triloculina</i>) <i>auberiana</i> d'Orb. ff. |
| 3. <i>Miliolina</i> (<i>Quinqueloculina</i>) <i>Hauerina</i> d'Orb. ff. | |

În judeţul Prahova la Câmpina, meoţianul apare reprezentat prin faciesul gresos cu congerii, hydrobii şi unioni. Din gresiile cu *Congerina novorossica* Sinz ce apar în sinclinalul ascuţit de pe dealul Răcmanu din faţa gării Câmpina, am determinat următoarele specii:

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Nonionina</i> <i>granosa</i> d'Orb. r. | 3. <i>Polystomella</i> <i>crispa</i> Lam. r. |
| 2. <i>Globigerina</i> <i>bulloides</i> d'Orb. r. | 4. <i>Rotalia</i> <i>broeckhiana</i> Karr. |

iar din nişte marne cu hydrobii întâlnite la Caranicea în Sonda No. 5.

«Germano-Româna» la adâncimea 274 metri, am obținut următoarele specii :

1. *Rotalina broeckhiana*, Karr.
2. *Robulina clypeiformis*, d'Orb.
3. *Polystomella crispa*. Lam.

La lista de mai sus se adaugă și cele 2 specii citate de ARADI din regiunea Buștenari:

1. *Rotalia Beccari*, (*Rotalina viennensis* d'Orb.)
2. *Polystomella macella*, F. și M.

pe cari le consideră ca fosile conducătoare în tot complexul de strate meoțiane.

Cum vedem microfauna meoțiană este săracă în specii. Se observă *Polystomelle*, *Rotaline*, *Nonionine*, forme între ele înrudite ce se întâlnesc des în depozitele salmastre din bazinul euxinic și panonic. ANDRUSSOW*) menționează în depozitele meoțiane din sudul Rusiei următoarele specii :

- Nonionina depressula* W. et. J.
Rotalia sp.
Miliola sp.

Toate aceste forme amintesc fauna actuală de foraminifere din marea caspică.

Aceiași grupare de forme o găsim și în bazinul panonic. LORINTHEY (72) citează din depozitele panoniene inferioare adică din stratele ce se găsesc sub orizontul cu *Congerina rhomboidea* următoarele specii :

- Nonionina depressula*, W. și J.
Rotalia beccarii, Lin.
Polystomella striato-punctata, F. și M.
» *macella* F. și M.
Miliolina (*Quinqueloculina*) *siminulum*, L.

Rezultă d'aici că microfauna din depozitele noastre meoțiane păstrează caracterul faunei de foraminifere din bazinul euxinic și panonic și nu se îndepărtează mult de fauna salmastră din sarmațian.

Microfauna pontiană. — În 1900 FRANZENAU (41) cercetând fauna de foraminifere din depozitele pontiane din Markusec (Croatia) arată că formele găsite, întrucât sunt rău conservate și reprezentate prin specii ce aparțin depozitelor marine neogene, nu sunt autochtone ci aduse pe cale secundare din depozite mai vechi.

*) ANDRUSSOW. — Mäotische Stufe etc. 1906.

LÖRENTHEY contrar părerei lui FRANZENAU susține existența lor primară în depozitele panonice de lângă Buda-Pesta și citează din nisipurile cu vivipare, anodonte, hydrobii, dreissensii și congerii, următoarele specii:

1. *Rotalia beccari*, L.

2. *Miliolina (Quinqueloculina) seminulum* L. = *Mayeriana* d'Orb.

iar din argilele cenușii nisipoase cu congerii de lângă Budapest Köbanya speciile:

Rotalia beccarii L.

Nonionina depressula = *granosa*, d'Orb.

Polystomella striato-punctata F. și M. = *Listeri* d'Orb.

» *macella* F. și M.

D-sa bazat pe faptul că depozitele panonice sunt sedimente aralo-caspice și că în marea caspică trăesc astăzi după ANDRUSOW, genurile *Rotalia* și *Textularia*, deduce posibilitatea existenței lor, ca forme autochtone și în depozitele panonice din Ungaria. Aici trebuie să atrag atențiunea că în straturile pontiane ale Ungariei intră echivalentul temporal al meoțianului așa că foarte probabil să avem aface aici cu meoțianul de facies fluvio-lacustru. În stare actuală aceste foraminifere sunt citate de WALTHER*) ca forme adaptative ce trec ușor din mediu marin în cel de apă dulce a estuarului fluviului Dee din Australia.

Am urmărit pontianul din regiunea Câmpina și am găsit că marnele cu *Congeria rhomboidea* dezvoltate la Câmpina pe valea Prahovei și pe valea Cricovului la Gura Drăgăneșei, ca și cele de pe valea Telega nu conțin decât ostracode de tipul:

Bairdia pusilla Egger,

» *exilis* Reuss.

Nicăeri n'am dat peste foraminifere. Ele lipsesc în pontian și tot așa în dacian și levantin. ARADI nu citează decât ostracode în depozitele pontiane din regiunea Câmpina-Buștenari iar ANDRUSOW n'a găsit foraminifere în depozitele pliocene din Rusia. Acest fapt are o deosebită importanță, întrucât ne arată că în pontian apele s'au îndulcit în așa grad în cât foraminiferele n'au mai putut viețui.

*) J. WALTHER. Bionomie des Meeres. 1893 pag. 208 — 230.

C.

Concluziuni.

Din studiul general al faunei de foraminifere rezultă următoarele concluzii :

1. Depozitele paleogene din regiunea Șotriile-Breaza-Petriceaua conțin o faună reprezentată prin *Nummuliti*, *Orbitoide*, *Operculine* și *Lituidae*. Ele caracterizează timpul geologic cuprins între eocenul superior (Bartonianul) și până la oligocenul inferior (Latorfianul) inclusiv.

2. În regiunea Breaza — Șotriile — Petriceaua gresia paleogenă se desface din punct de vedere petrografic și paleontologic în 2 orizonturi distincte:

a) Orizontul inferior cu *Orbitoide* și câțiva *Nummuliti* de talie mică din seria *N. variolaria* Sow. și *N. striata* d'Orb. și cu *Gypsina globulus* Reuss. Acest orizont este echivalent cu Bartonianul.

b) Orizontul superior cu *Operculine* și câțiva *Nummuliti*, fără *Gypsina globulus* Reuss. dar în număr mare formele silico-aglutinante. Acest orizont corespunde la Oligocenul inferior.

3. Fauna de foraminifere din orizontul de bază prezintă toate caracterele microfaunei studiată de UHLIG la Wola Luzanska, de GRYBOWSKI la Folusz de la Dukla (Galiția) și de HANTKEN la Bakony (Ungaria). *Nummuliti* sunt mici, piperniciți din cauza curenților reci ce veneau din nordul Europei.

4. Fauna de foraminifere din orizontul superior păstrează toate caracterele microfaunei oligocene din Galiția și Ungaria.

5. În ce privește microfauna neogenă se observă următoarele :

a) O separațiune bazată pe foraminifere între depozitele primului etaj mediteran (Aquitanian-Burdigalian) și celui de al doilea etaj mediteran (Helvețian-Tortonian-Buglovian) nu se poate face din lipsă de fosile conducătoare.

Cele mai multe faune de foraminifere neogene aparțin celui de al doilea mediteran.

6. Microfauna burdigaliană nu are nici un reprezentant care să ne arate legătura cu microfaunele depozitelor neogene inferioare din Austria și Ungaria. Lipsesc formele silico-aglutinante și reprezentenți din grupul *Lepidocyclina* atât de caracteristici pentru baza neogenului.

7. Microfauna helvețiană aparține celui de al doilea mediteran și este în totul comparabilă cu aceea din straturile de Mezöseg din Transilvania reprezentată prin forme planctonice.



8. Marnele cu globigerine apar în strânsă legătură cu tuful dacitic.

9. Microfauna tortoniană se prezintă în unele regiuni cu un caracter litoral recifal. Cele mai multe forme aparțin la tipuri litorale ca: *Alveolina*, *Orbiculina*, *Amphistegina*, *Heterostegina*, *Gypsina*, *Truncatulina*, *Rotalina*, *Uvigerina*, *Cristellaria*, *Polymorphina*, etc. Forme ce trăesc fixate ca *Rupertia*, *Carpentaria*, nu se găsesc deși avem aface cu o faună recifală. În alte regiuni în locul faunei recifale s'a dezvoltat o faună de plancton adusă din interiorul mării, reprezentată în special prin *Globigerine*, *Pteropode*, și *Copepode*. Toată fauna de foraminifere s'a dezvoltat sub protecțiunea unei vegetațiuni calcaroase și la adâncimi moderate.

Această microfaună stă în legătură cu faunele de aceeași vârstă din Lapugy, Bujtúr, Csnădioară (Transilvania), cu faunele din Steinabrünn, Baden, Nussdorf, Berchtdorsdorf din bazinul Vienei, cu cea din Wieliczka (Galiția) și cea de la Visnjica, Vilin Potok din Serbia.

10. Microfauna bugloviană se prezintă cu un caracter marin și ține geneticește de tortonian. Toate formele bugloviane poartă caracterele formelor mediterane, ceea ce dovedește, că au trecut nemodificate în buglovian. Variabilitatea formelor stă în legătură cu mediul înconjurător unde ele s'au dezvoltat în raport cu prezența sau absența recifelor, cu gradul de oxigenare al apei, cu circulațiunea curenților, cu hrana și cu natura sedimentului.

11. Întreaga fauna de foraminifere sarmațiană este caracterizată prin *Miliolide*, *Nonionine* dar mai ales prin forme ornamentate de *Polystomelle* asemănătoare celor din basinul euxinic și panonic. Nu găsim tipurile faunei mediterane.

12. În ce privește microfaună pliocenă se constată că microfauna meoțiană își păstrează în totul caracterul microfaunei salmastre din basinul euxinic și panonic. Găsim aci aceeași grupare de *Rotalii*, *Polystomelle*, *Nonionine*, *Milioline* ca și în depozitele meoțiane din sudul Rusiei și din Ungaria. Aceste sunt tipuri adaptative ce suportă ușor schimbări de mediu.

În depozitele ponțiane foraminiferele par a lipsi. Microfauna este caracterizată numai prin ostracode ca:

Bairdia pusilla Eger.

» *exilis* Reuss.

Forme ce se întâlnesc des în depozitele noastre daciane și levantine în cari de asemenea nu se găsesc foraminifere.



V.

PARTEA PALEONTOLOGICĂ.

A. Contribuțiuni la studiul faunei de foraminifere terțiare din România.

Microfauna întâlnită în depozitele terțiare din țară, după cum am văzut în partea stratigrafică, este formată din *Foraminifere*, *Briozoare* și *Ostracode*. Foraminiferele le întâlnim des în depozitele terțiare mai ales în depozitele marine ale celui de al doilea mediteran, unde le găsim cu caractere foarte apropiate de formele din basenul Transilvaniei și al Vienei. Privită fauna de foraminifere în totalitatea ei, găsim multe din ele cu caracterele tipice formelor din regiuni similare așa cum se găsesc în Ungaria, Transilvania și Rusia, iar parte cu caractere și variații locale.

În cele ce urmează se găsesc descrise formele cari mi s'au părut că prezintă oarecari particularități din cari a-și putea trage concluziuni cu privire la condițiunile de viață ale foraminiferelor. Clasificarea urmată de noi este aceea a lui BRADY, împărțind grupul direct în familii naturale. Și de oarece în literatură se găsesc interpretări greșite cu privire la terminologia unora din genuri și specii, am crezut nemerit spre a înlătura aceste confuziuni să arăt sinonimiile cu care sunt trecute fiecare gen și specie în parte.

Din formele citate în lucrarea de față unele sunt descrise pentru prima oare. Originalele se găsesc în colecțiunea laboratorului de Paleontologie.

CLASA FORAMINIFERELOR

Sinonime după RHUMBLER.

- 1825. *Asiphonoidea* (de Haan) Monographiae Ammoniteorum et Goniatitcorum Lugduni. Batavorum.
- 1826. *Foraminifera* (d'Orbigny). Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes. Annales des Sciences naturelles Vol. VII.
- 1835. *Symplectomères* (Dujardin) Recherches sur les prétendus céphalopodes. Ann. Scien. Nat. Ser. 2. Vol. III.
- 1841. *Rhizopoda* (Dujardin). Histoire naturelle des Zoophytes Infusoires comprenant la physiologie et la classification de ces animaux et la manière de les étudier à l'aide du microscope.
- 1854. *Testacea* (Schultze). Über den Organismus der Polythalamien Foraminiferen nebst Bemerkungen über die Rhizopoden im allgemeinen.
- 1859. *Foraminifera* (Claparède și Lachmann). Mém. Inst. Genève. Vol. VI. pag. 432.
- 1868. *Acytharia* (Haeckel). Jena Zeitschrift. Vol. 4. pag. 122.
- 1876. *Thalamophora* (Hertwig), Jena Zeitschrift. Vol. 10. pag. 53.



1880. *Polythalamia* (Bütschli) Protozoa in Dr. H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches. Bd. I.
 1894. *Reticularia* (Haeckel). System. Phylog. Vol. I. pag. 177.
 1895. *Thalamophora* (Rhumbler). Entwurf eines natürl. systems des Thalamophoren. Nachr. d. K. Ges. der Wissenschaften in Göttingen Math. phys. Klas.
 1907. *Foraminifera* (Steinmann). Einführung in die Paläontologie.
 1910. *Foraminifera* (F. Broili). Grundzüge der Paleontologie von K. ZITTEL.

Această clasă de animale este reprezentată prin numeroase forme în depozitele terțiare din România.

Am obținut 253 specii din cari 66 aparțin depozitelor paleogene, iar 187 depozitelor neogene. Din numărul de 187 specii 176 se găsesc răspândite în diferite formațiuni miocene, iar 11 în pliocen.

Cele mai multe din forme sunt bentonice dezvoltate în condițiuni normale aproape de țărm la adâncimi moderate ; restul își duceau viața departe de țărm în largul mării ca *Pulvinulina*, *Sphaeroidina*, *Globigerina* și ajungeau la țărm aduse numai de furtună sau de curenți maritimi.

I. — IMPERFORATA.

Familia Miliolidae.

Această familie este cunoscută încă din sec. 18-lea. În 1739 PLANCUS a găsit la Rimini pe coasta Adriaticei câteva exemplare de *Miliolina* pe cari le-a descris sub numele de «Conchula minima arcte in se contorta». După dânsul GUALTIERI (1842) a figurat în „Index Testarum” forma *Miliolina seminulum* Linné, sub numele de „Tubulus marinus irregulariter intortus vermicularis”.

ALCIDE D'ORBIGNY (1826) a menționat în „Ann. Sci. Nat”. Vol. VII. pag. 297-304, 6 genuri distincte de miliolide: *Biloculina*, *Spiroloculina*, *Triloculina*, *Articulina*, *Quinqueloculina* și *Adelosina* pe cari în 1846, le grupează (86) în jurul a 2 familii:

1. MILIOLIDAE cu 4 genuri: 1) *Uniloculina*, 2) *Biloculina*, 3) *Fabularia*, 4) *Spiroloculina*.

2. MULTILOCULIDAE cu 6 genuri: 1) *Triloculina*, *Cruciloculina*, *Articulina*, *Sphaeroidina*, *Quinqueloculina* și *Adelosina*.

Câțiva ani mai târziu W. C. WILLIAMSON (1858) ne arată în „Recent Foraminifera of Great Britain Ray Society” că 3 din genurile stabilite de d'ORBIGNY și anume: *Triloculina*, *Quinqueloculina* și *Adelosina* au ca tip comun pe *Miliolina seminulum* Linné și pot fi grupate sub numele generic de *Miliolina*. Acest gen este distinct de *Biloculina* care are ca tip pe *Biloculina ringens* și distinct de *Spiroloculina* cu tipul *Spiroloculina depressa* d'Orb.



Termenul generic de *Miliolina* îl găsim aplicat de PARKER și JONES (1860) în „Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 3. Vol. V. pag. 469” la o serie de forme distincte de *Biloculina*, *Fabularia* și *Spiroloculina*.

Existența dimorfismului la unele foraminifere a determinat pe MUNIER CHALMAS și SCHLUMBERGER să caute forme dimorfice și la miliolide (76). În acest scop ei au preparat cu multă îngrijire foarte multe secțiuni din care reese existența dimorfismului la următoarele forme de miliolide: *Biloculina*, *Dillina*, *Fabularia*, *Lacazina*, *Triloculina*, *Trilina*, *Quinqueloculina*, *Pentellina*, *Heterillina*, *Idalina*, *Adelosina*, *Periloculina*, *Massilina*, *Spiroloculina* și *Sigmoilina*.

În 1884 BRADY (10) a consacrat în monografia sa „Report on the Foraminifera” un capitol destul de mare pentru familia *Miliolidelor*, pe care o împarte în 6 subfamilii bazându-se pe forma cochiliei, natura mineralogică și dispozițiunea camerilor față de axa principală a cochiliei.

Tot aci este de amintit încercarea lui TERQUEM (1886) de a grupa *Miliolidele* (140) după forma gurei și înfățișarea cochiliei în 7 grupe: 1. Cochilii biloculare. 2. Cochilii triloculare. 3. Cochilii quadriloculare. 4. Cochilii quinqueloculare. 5. Cochilii neregulate cu un singur orificiu oral. 6. Cochilii neregulate cu 2 orificii orale. 7. Cochilii arenacee.

Din această familie voi încerca a descrie acele forme cari sunt interesante din punctul de vedere al particularităților ce le prezintă.

Subfamilia *Miliolininae*.

Genul *Miliolina* LAMARCK

Sinonime după BRADY

Serpula Linné (1758), Walker și Jacob, Adams, Maton și Rackett, Dillwyn.

Vermiculum Montagu (1803), Fleming, Maggillivray, Thorpe.

Miliolites Lamarck (1804), Parkinson.

Miliola Lamarck (1804) Parkinson, DeFrance, Blainville, Schultze, Egger, Parker și Jonnes, Carpenter.

Pollonites Montfort (1808).

Triloculina, *Quinqueloculina* d'Orbigny (1826), Brown, Roemer, Reuss, Bailey Bornemann, Costa, Terquem, Parcker și Jones, Karrer, Carpenter, Sequenza, M. Sars, Hantken.

Adelosina d'Orbigny (1833)

Cruciloculina d'Orbigny (1839)

Miliolina Williamson (1858) M. Sars, Alcock, Parfitt, Witeaves, Brady, Siddall, Terrigi, Wright.

Se pare că din toate formele de *Miliolide* întâlnite în fauna noastră genul *Miliolina* este cel mai răspândit.



În total se cunosc 28 specii de *Miliolina* cele mai multe recoltate din marnele tortoniane din Curchia (Bahna).

Aci, nu voi expune decât caracterele speciei *Miliolina seminulum* Linné care este dată de WILLIAMSON ca forma tip pentru genul *Miliolina*.

Miliolina seminulum Linné.

Tab. III. fig. 3.

Sigonime după PARKER, JONNES, BRADY, DE AMICIS, SILVESTRI și BAGG.

«*Conchula minima arcte in se contorta*» Plancus, 1739 C. L. pag. 19 tab. II. fig. 1
A. B. C. Conch. min. not.

«*Tubulus marinus irregulariter intortus vermicularis*» Gualtieri, 1742. Index. Testarum, tab. X. fig. 8.

«*Porcellana toracica*» Id. Ibid. Tab. XIV. fig. 1.

«*Frumentaria* 3. speciei» Soldani 1780; pag. 110 tab. VIII. fig. 49.

«*Serpula seminulum*» Linné, 1767; Syst Nat. 12. ed. pag. 1264.

» » Id. 1788. Ibid. 13. ed. (Gmelin) p. 3739.

«*Tubulus vermicularis*» Martini 1769, Conchylien Cabinet Vol. I. pag. 61. tab. III fig. 22. a. b.

«*Frumentaria s. minuta*» Soldani, 1795. Testac. Vol. I. pag. 228 tab. CLII. fig. A. B.

Serpula ovalis Adams. 1800 Trans. Linn. Soc. Lond. Vol. V. pag. 4. tab. I. fig. 28—30.

Vermiculum intortum Montagu 1803. Test. Brit. pag. 502.

» » Fleming 1822. Mem. Wern. Nat. Hist. Soc. Vol. IV. pag. 564. tab. XV. fig. 3.

Quinqueloculina laevigata d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat. Vol. VII, pag. 301, No. 6.

» *aspera* Id. Ibid. pag. 301. No. 11.

» *seminulum* Id. Ibid. pag. 303. No. 44.

» *meridionalis* d'Orbigny, 1839. Foram. Amer. Merid. pag. 75. tab. II. fig. 1—3.

Quinqueloculina isabellei Id. Ibid. pag. 74. tab. IV. fig. 17—19.

» *auracana* Id. Ibid. pag. 76. tab. IX. fig. 13—15.

» *magellanica* d'Orbigny, 1839. Foram. Amer. Merid. pag. 77. tab. IX. fig. 19—21.

Quinqueloculina hauerina Id. 1846. Foram. foss. Vienne. pag. 286. tab. XVII. fig. 25—27.

Quinqueloculina mayeriana Id. Ibid. pag. 287. tab. XVIII. fig. 1—3.

» *regularis* Reuss. 1849. Denkschr. d. K. Ak. Wien. Vol. I. pag. 384. tab. I. fig. 1, a. b. c.

Quinqueloculina concinna Id. Ibid. pag. 384. tab. I. fig. 2. a. b. c.

» *impressa* Id. 1851. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesell. Vol. III pag. 87. tab. VII. fig. 59 a. b. c.

Quinqueloculina occidentalis Bailey, 1851. Smithsonian Contrib. Vol. II. pag. 13, fig. 46—48.

Quinqueloculina ermani Bornemann 1855, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft. Vol. VII. pag. 353, tab. XIX, fig. 6, a. b. c.

Quinqueloculina cognata Id. Ibid. pag. 352, tab. XIX, fig. 7. a. b. c.



- Quinqueloculina ovalis* Id. Ibid. pag. 353, tab. XIX, fig. 9. a. b. c.
Miliolina seminulum Williamson, 1858. Rec. Foram. Gt. Br. pag. 85, tab. VII. fig. 183—185.
Quinqueloculina lamellidens Reuss. 1863, Sitzungsab. d. K. Ak. Wiss. Wien, Vol. XLVIII, pag. 41, tab. I. fig. 12.
Quinqueloculina ludwigi Id. 1866, Denkschr. d. K. Ak. Wiss. Wien, Vol. XXV. pag. 126, tab. I. fig. 12.
Quinqueloculina seminulum Jones, Parker, și Brady. 1866. Foram. Crag. pag. 9. tab. III. fig. 35—36.
Quinqueloculina ovula Id. 1868, Ibid. Vol. LVII, pag. 147, tab. II, fig. 9.
 » *oblonga* Terquem, 1875, Anim. s. la Plage de Dunkerque fasc. I, pag. 40, tab. VI. fig. 8.
Quinqueloculina pauperata Id. Ibid, pag. 40, tab. VI, fig. 8.
 » *plana* Id. 1878, Mém. Soc. Géol. Fr. Ser. 3. Vol. I, pag. 63, tab. XI. fig. 6.
Quinqueloculina vulgaris Id. Ibid, pag. 66. tab. XI, fig. 20—21.
Miliolina seminulum Parker și Jones (1860), Vanden Broeck (1876), Terrigi (1882), Brady (1884), Mariani (1888), Corti (1892), Silvestri (1896).

Această specie care este trecută în literatură cu atâtea sinonime are înfățișarea unei căsuțe mici de formă ovală și are un aspect de porcelan. Camerele sunt așezate în jurul axului principal în 5 direcțiuni deosebite. La exterior ele sunt puțin bombate și carenate. Foramenul este mic semirotund și este prevăzut de un dinte care la *M. seminulum* este simplu spre deosebire de *M. triangularis* care îl are bifurcat.

Culcuș. Se găsesc foarte multe exemplare în mările tortoniane din Curchia (Bahna).

Subfamilia Hauerininae.

Genul *Articulina* d'Orbigny

Sinonime după BRADY.

- Nautilus* Gmelin (1788) Batsch.
Articulina d'Orbigny (1826) Bronn. Reuss.
Vertebralina Parker Jones și Brady (1865), Karrer.

Ca și pentru forma precedentă menționez aci pe cea mai caracteristică.

După BRADY genul *Articulina* seamănă mult cu *Triloculina* și *Quinqueloculina* de care se deosebește numai prin depresiunea din jurul gurei.

Articulina sulcata. Reuss.

Tab. III. fig. 14.

- Articulina sulcata*. Reuss. 1949. Denkschr. d. K. Akad. Wiss. Wien. Vol. I. pag. 383. pl. XLIX. fig. 13—17.

REUSS figurează sub numele de *Articulina sulcata* niște forme



găsite în miocenul din Felsőlápugy și Wielicska. Posed un singur exemplar găsit în marnele tortoniane din Ogretin (Prahova) care corespunde diagnozei dată de REUSS. Din comparația cu figurile lui REUSS rezultă câteva deosebiri. Exemplarul nostru are forma unei căsuțe mici de culoare albicioasă, cu aspect de porcelan și cu înfățișarea a doua urne răsucite. Fiecare urnă prevăzută cu câte o gură largă, rotundă cu bordura resfrântă. Gura primei urne este mai mică decât celei d'a doua și este fără dinte. Suprafata cochiliei poartă striuri fine longitudinale ce se întind în tot lungul urnei. În comparație cu forma figurată de REUSS deosebirea stă în dezvoltarea ultimei camere care tinde la forma noastră să acopere pe celelalte apoi în pozițiunea primei urne care în loc să fie așezată în sensul dezvoltării urnei celei mari, are o poziție oblică.

Culcuș. BRADY o găsește trăind astăzi la Bermuda, Honolulu, Kandavu la adâncimi de 70—800 m. Exemplarul descris de noi, provine din marnele tortoniane din Ogretin județul Prahova.

Subfamilia Peneroplidinae.

Genul *Cornuspira* Schultze.

Sinonime după BRADY.

Soldania d'Orbigny (1826).

Orbis Philippi (1844).

Operculina Reuss. (1845) Czjzek, Costa.

Cornuspira Schultze (1854), Parker și Jones, Reuss, Carpenter, Seguenza, Stache, Brady, Schwager, Terquem, Karrer, Gumbel, Hantken, Norman, Tate și Blake etc.

Spirillina Williamson (1858), Parfitt, Terquem.

Acest gen are cochilia înălțată într'un singur plan și turtită în formă de disc și cu aspect de porcelan.

Formele recente se întâlnesc după BRADY în diferite puncte ale Atlanticului la adâncimea 600—1200 m.

Cornuspira foliacea Philippi.

Tab. III. fig. 6.

Sinonime după BRADY, RUPERT și JONES.

Orbis foliaceus Philippi, 1844, Enum. Moll. Sicil. Vol. II. p. 147. pl. XXIV. fig. 26.

Operculina striata Czjzek, 1848, Haidinger's Nat. Abhandl. Vol. II. pag. 146. pl. XIII. fig. 10. 11.

Operculina plicata Id. Ibid. p. 146. pl. XIII. fig. 12—13.

Cornuspira planorbis Schultze 1854, Organism. Polyth. p. 40. pl. II. fig. 21.

Operculina ammonitiformis Costa; 1856, Atti dell'Accad. Pont. Vol. VII. p. 209. pl. XVII. fig. 16.



Spirillina foliacea Williamson, 1858, Rec. Form. Gt. Br. p. 91. pl. VII. fig. 199—201
Cornuspira foliacea Parkcr și Jones, 1865, Phil. Trans. Vol. CLV. p. 408. pl. XV
fig. 33.

Din argilele negre de la baza conglomeratelor helvetiene, din valea Străjistea (Cornu) am obținut câteva forme aparținând acestei specii. Exemplarele nu se găsesc tocmai în bune condițiuni de conservare. Specia figurată de noi, se apropie puțin de *Cornuspira polygyra* figurată de REUSS de care se deosebesc prin aceea că la forma noastră încolăcirea tubului se face neregulată, aspectul cochiliei este lucios, părețele cochiliei spre partea centrală este mai subțire iar ultima învârtitură a tubului are un diametru cu mult mai îngust ca la primele învârtituri.

***Cornuspira cordiforma* n. sp.**

Tab. IV. fig. 6.

Nu posed decât un singur exemplar, care totuși prin caracterele ce le prezintă îmi dă indicațiunea că mă găsesc în fața unei specii noi.

În toată literatura ce mi-a stat la îndemână n'am găsit o formă asemănătoare cu forma mea. Înfațișarea acestei specii este cordiformă. Aspectul îl are de porcelan. Tubul este încolăcit în formă de inimă cu partea superioară mai largă, iar cu partea inferioară îngustă și ascuțită.

Culcus. Exemplarul provine din marnele tortoniene din Ogretin (Prahova).

Genul *Orbiculina* Lamarck.

Sinonime după BRADY.

Nautilus Fichtel și Moll (1803).

Archaias, *Helenis*, *Ilolus*, Monfort (1808).

Orbiculina Lamarck (1816), Deslongschamps, DeFrance, Blainville, d'Orbigny, Bronn, Williamson, Carpenter, Parker și Jones, Morris și Quekett, Reuss, Cartes, Pourtales.

Ceeace Lamarck a trecut în literatură sub numele de *Orbiculina* este o cochilie discoidală de formă regulată, equilaterală cu particularitatea când este tânără are spira îmbrățișătoare, iar când este adultă o are desfăcută în formă de evantaliu. Camerile sunt turtite și împărțite în cămăruțe mici prin pereți transversali. Acest autor citează 3 specii de *Orbiculine* dintre cari două actuale, ce viețuiesc pe lângă Antile și insulele Mariane și a treia fosilă întâlnită în depozitele terțiare din Bujtut (Transilvania). După BRADY (Challenger pag. 208) cochilia de *Orbiculina* are pe suprafața ei foarte multe găuri sau depresiuni, cari n'au nimic comun cu porii perforatelor.



Orbiculina rotella d'Orbigny.

Tab. IV fig. 1

Orbiculina rotella d'Orbigny, Foram, foss. d. bass. Vienne. 1846 pag. 142. tab. VII, fig. 13. 14.

Exemplarele ce le posed, au toate caracterele speciei *O. rotella* din basinul Vienei. Căsuța lor este mică, în formă de disc, cu camerele turtite și împărțite în cămăruțe mici prin pereți transversali. Ultima cameră prevăzută cu două rânduri de orificii capilare.

Culcuș. Această specie are o distribuție orizontală destul de mare. În Transilvania este frecventă în marnele tortoniane din Bujor, în Serbia se întâlnește după PAVLOVICI, des în marnele tortoniane din Rakovica. La noi, se găsește ca formă recifală în tovărășia *Alveolinelor*, în marnele tortoniane din Balna (Mehedinți) și în marnele bugloviane din regiunea Apostolache (Prahova).

Subfamilia Alveolininae.

Genul Alveolina d'Orbigny.

Sinonime după d'ORBIGNY și BRADY.

Discolites Fortis (1801).

Nautilus Fichtel și Moll (1803)

Borelis Montfort, (1808), Bronn, Ehrenberg.

Miliolites, *Clausulus* Montfort (1808)

Fasciolites Parkinson, (1811) Sowerby.

Melonites Lamarck (1812).

Alveolites Defrance? (1816) Brongniart.

Oryzaria Defrance (1820)

Melonia Defrance (1824), Blainville, Deshayes, Eichwald. Reuss.

Alveolina (d'Orbigny) (1826) Deshayes. Reuss. Leymerie, Czjzek, Rüttimeyer, Carter, Archiac și Haime, Carpenter, Gemmellaro, Parker și Jones, Karrer, Gümbel, Brady, Moebius, etc.

Orbiculina d'Orbigny (1846)

Acest gen a fost confundat de FORTIS cu genul nummulites și descris sub numele de *Discolites*. În 1803 FICHTEL și MOLL l-a trecut sub numele de *Nautilus* nume sub care erau trecute mai toate cochiliile polythalamie.

Bosc, într'un memoriu publicat în „Bull. des séances de la soc. philomatique No. 61“, arată deosebirea ce există între acest gen și *Nautilus* și creiază genul *Alveolites*.

MONTFORT, în 1808 fără să dea vreo importanță lucrării lui Bosc a creat genurile *Borelis*, *Clausulus* și *Miliolites*; iar DUVERNOY a con-



fundat genul *Alveolites* descris de Bosc cu un polipier descris de LAMARCK sub numele de *Alveolites*.

Câțiva ani mai târziu LAMARCK (1812) fără să țină seamă de genurile lui MONTFORT și fără să citeze pe Bosc a dat acestui gen numele de *Melonia*, termen aplicat de MONTFORT la alte cochilii. CUVIER și FERUSSAC întrebuițează terminologia dată de MONTFORT. DEFRANCE propune în 1820 numele *Orizaria* iar în 1846 d'ORBIGNY revizuiind aceste denumiri arată inutilitatea lor și le înlocuiește pe toate cu numele generic de *Alveolina*. În lucrarea sa (Foram. foss. d. bas. Vienne, 1846, pag. 144—145) găsim citate 9 specii de *Alveoline* dintre cari 7 forme fosile și 2 actuale.

BRADY, descrie în «Report on the Foraminifera» câteva forme fosile și recente de *Alveoline* pe cari generic le caracterizează astfel: Cochilii rotunde, eliptice sau fusiforme, cu spiră îmbrățișătoare, camerele turtite și împărțite în o mulțime de cămăruțe mici prin pereți transversali. Gura prevăzută cu un singur rând de orificii capilare.

Alveolina Hauerii d'Orbigny

Tab. IV, fig. 9.

Alveolina Hauerii d'Orbigny, Foram. foss. d. bass. Vienne, 1846, pag. 148, Tab. VII, fig. 17—18.

La identificarea acestei specii m'am condus de originalele lui d'ORBIGNY, ce se găsesc în colecțiunea muzeului imperial din Viena. După cât mi se pare naturaliștii nu sunt încă bine fixați asupra accepțiunii acestei specii, pe care mulți o confundă cu *A. melo*. D'ORBIGNY arată că între *A. melo* și *A. Hauerii* există deosebiri fundamentale. BRADY crede că *A. Haueri*, *A. pulchra* și *A. costulata* sunt varietăți ale speciei *A. melo*. KOCH le menționează ca forme distincte în depozitele tortoniane din Lapugy, Bujtur și Cisnădioara din Transilvania «Tertiärbild. Siebenbürg. Landst. pag. 142». Exemplarele noastre se prezintă cu toate caracterele date de d'ORBIGNY pentru originalele *A. Hauerii*. Are înfățișarea unei căsuțe compacte cu o culoare albicioasă, în formă de fus, spre deosebire de *A. melo* Fichtel și Moll care este sferică. Cochilia este formată din 9 camere turtite înguste și alungite în direcția axului longitudinal. Aceste camere sunt împărțite prin pereți transversali în cămăruțe mai mici. Ultima cameră este prevăzută cu un rând de orificii capilare. Pe suprafața cochiliei se văd coaste dispuse în sensul desfășurării cochiliei.

Culcuș. Se găsesc foarte multe exemplare în marnele tortoniane din Curchia (Bahna).



Familia **Astrorhizidae**

În această familie intră o serie de forme neregulate în felul genului *Astrorhiza* descris în 1857 de SANDAHL, sau a genului *Dendrophrya* menționat în 1861 de STRETHILL WRIGHT și cari nu pot fi socotite nici ca perforate nici ca imperforate. Cele mai multe forme au înfățișarea unui tub simplu cum este *Rhabdammina*, *Jaculella* și *Hyperammina*. Unele ca *Psammosphoera* au cochilia globuloasă, altele ca *Saccamina* se prezintă în forma unui șir de mărgele. *Pilulina* și *Technitella* au cochilia tot globuloasă, însă formată din spicule de spongieri. În general elementul constructor al *Astrorhizidelor* este grăuntele de nisip, cimentat cu calcar sau cu fragmente de cochilii.

Genul **Hyperammina** H. Brady

Sinonime după BRADY

Hyperammina Brady (1878), Norman, Balkwill și Wright, Haeusler.

Girvanella (?) Nicholson și Etheridge (1878).

Psammotodendron (Norman) Brady (1881).

Genul *Hyperammina* are forma unui tub lung, arenaceu, simplu sau ramificat, închis la partea inferioară și deschis în partea opusă. Interiorul tubului este neted.

Hyperammina elongata Brady

Tab. III. fig. 13

Hyperammina elongata Brady 1878, Ann. and. Mag. Nat. Hist. ser. 5. Vol. I. pag. 433, p. XX. fig. 2, a. b.

Exemplarele ce le posed prezintă asemănări cu forma *H. elongata* figurată de BRADY. Această specie este una din cele mai simple forme arenacee. Are înfățișarea unui tub puțin încolcit cu un diametru aproape uniform. Partea inferioară închisă și rotunjită iar cea superioară liberă și prevăzută cu un orificiu. Suprafața cochiliei neregulată din cauza boabelor de nisip cari îi dă un aspect arenaceu. În interior tubul este neted.

Culcuș. După BRADY această specie trăiește astăzi în toate oceanele mari, la adâncimi de 82—5714 metri.

La noi, sunt frecvente în orizontul gresos superior cu operculine și forme silico aglutinante ce aparțin oligocenului inferior din localitatea Șotriile Vistierului, județul Prahova.



Familia **Lituolidae**

Ca și în familia precedentă se găsesc și aici forme cari în majoritatea lor sunt arenacee. Cele mai multe se prezintă cu un contur mai mult sau mai puțin regulat foarte asemănătoare cu *Cornuspira*, *Miliolina*, *Peneroplis*, *Lagena*, *Nodosaria*, *Cristellaria*, *Globigerina*, *Rotalia*, *Nonionina* etc.

Natura mineralogică a cochiliei este foarte variată, dar de cele mai multe ori cochilia este silicioasă. La *Rheophax scorpiurus* Montfort, materialul din care este formată cochilia sunt resturi de globigerine, bucăți de calcar luate de pe spinarea recifelor coraligene, spicule de diatomee, etc.

Genul **Ammodiscus** Reuss

Sinonime după BRADY

Operculina d'Orbigny, (1839), Reuss, Pourtales, Brauns.

Orbis. Strickland (1848).

Spirillina Rupert, Jonnes (1850), Williamson.

Trochammina Jones și Parker (1860) Carpenter, Brady, Karrer Robertson, Norman, Siddall, Wright.

Ammodiscus Reuss, (1861) Bornemann, Karrer, Berthelin, Brady, Siddall, Butschli.

Cornuspira Reuss, (1852), Karrer, Schwager, Terquem, Kubler și Zwingli.

Involutina Terquem (1862).

Serpula Schmidt (1867).

Cochilia are forma unui tub încolăcit cu înfățișarea unui ghem și fără să aibă pereți despărțitori în interiorul tubului. Marginea cochiliei este rotundă iar gura simplă.

Ammodiscus gordialis Jones și Parker.

Sinonime după BRADY.

Trochammina squamata gordialis Jones și Parker. 1860. Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XVI. p. 304.

» *gordialis* Carpenter, 1862, Introd. Foram. p. 141. p. XI, fig. 4.

» *squamata* var. *gordialis* Parker și Jones, 1865, Phil. Trans, vol. CLV p. 408 p. XV. fig. 32,

» *proteus* Karrer, 1866, Sitzungs. d. K. Ak. Wiss. Wien. Vol. LIII. p. 494. p. I, fig. 1—3.

Cornuspira variabilis Kubler și Zwingli, 1870. Foram, d. schweiz. Jura p. 33. p. IV. fig. 4. b.

Trochammina gordialis Brady, 1876. Monogr. Carb. Perm. Foram. p. 77. pl. III. fig. 1—3.

Ammodiscus gordialis Siddall. 1879. Catal. Brit. Rec. For. p. 5.



Ammodiscus gaultinus, Berthelin, 1880, Mem. Soc. géol. France. ser. 3., vol. I. Mém. 5 p. 19. pl. I. fig. 3 a. b.

Trochammina gordialis Haeusler, 1882. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 5. vol. X. p. 55. p. III. fig. 8—20.

Iată o formă caracteristică pentru oligocenul din Galiția. Această specie este descrisă de JONES și PARKER și figurată de BRADY (Challenger, pl. XXXVIII, fig. 7=9) Exemplarele noastre aparțin fără îndoială acestei specii cu înfățișarea și caracterele tipului dat de BRADY.

Toate au forma unor ghemușoare microscopice, silicioase, neregulate, asimetrice. La unele din ele partea ultimă a tubului nu ia imediat contact cu cochilia ci tinde să se desfacă de ea.

Culcuș. — Am găsit numeroase exemplare în orizontul gresos superior cu operculine și forme silico-aglutinante ce aparțin oligocenului inferior din regiunea Șotriile Vistierului și Breaza, Județul Prahova.

PERFORATA.

Familia Textularidae.

D'ORBIGNY așează în ordinul *Enallostega* (ἑναλλος = alternativ și στέγη = camera) 2 familii distincte caracterizate astfel :

1. Fam. *Polymorphinidae* cu cochilia vitroasă, translucidă, de cele mai multe ori netedă.

2. Fam. *Textularidae* cu cochilia ruzoasă, opacă și perforată.

Pe aceasta din urmă BRADY o subimparte în 3 subfamilii : *Textularinae*, *Buliminae* și *Cassidulinae* și crează genul *Textilaria* ca tip bazal iar pe *Polymorphinide* le consideră ca o subfamilie a lagenidelor.

Din familia Textularide avem reprezentate în fauna noastră de foraminifere, 11 genuri cu 25 specii. Cele mai multe au cochilia calcareoasă perforată, puține sunt arenacee. Camerile sunt alterne și așezate pe 2 sau mai multe rânduri.

În cele ce urmează sunt descrise acele forme cari mi s'au părut că prezintă un interes deosebit.

Genul *Clavulina* d'Orbigny.

Sinonime după BRADY.

Spirolinites Lamarck (1804).

Nodosaria Lamarck (1816), d'Orbigny, Morris.

Clavulina d'Orbigny (1826), Münster, Brown, Reuss, Costa, Karrer, Sequenza, Stache, Schwager, Gümbel, Hantken.

Orthocerina d'Orbigny (1826).

Verneuilina Parker și Jones (1860) Vanden Broeck.

Valvulina Parker, Jones și Brady. (1865).



După d'ORBIGNY diagnoza acestui gen este următoarea :

«Conquille libre, spirale, turriculée dans la jeunesse, comme les *Uvigerina*, mais dont les loges se projettent ensuite en ligne droite à la manière des *Stichostegues*, s'empilant sur le même axe que celui de la spire. Leur ouverture ronde, terminale et centrale, est placée au sommet de la dernière loge».

Astăzi este pus alături de *Bigenerina* și *Textularia* de cari se deosebesc numai prin particularitatea de a avea ultimele camere așezate ca la *Nodosaria* pe un singur rând.

În terțiarul nostru se întâlnesc 3 specii : *Clavulina Szaboi* în gresia cu orbitoide din Șotrile; *Cl. communis* în mările tortoniane din Curchia și *Cl. cylindrica* în mările cu globigerine tortoniane din Bresița.

Aci nu dau decât particularitățile speciei *Clavulina cylindrica*.

Clavulina cylindrica Hantken.

Tab. II. fig. 5.

Sinonime după HANTKEN, BRADY, SILVESTRI și A. de AMICIS.

«*Fossilia minima ad glandis pineae similitudinem conformata*» Soldani 1780, CXCVIII. pag. 135. tab. XIX. fig. 92 Z. 1798. Testac. vol. II. pag. 145.

«*Orthocera radícula*» Modeer, 1789. Testac. vol. I. pag. 43.

«*Orthoceras trochus*» Soldani 1798. CCII. pag. 16. tab. II. fig. c. c.

«*Clavulina cylindrica*» d'Orbigny 1826. Ann. Sc. Nat. vol. VII. pag. 268.

«*Glandulina rudis*» Costa, 1855. Mem. Acc. Sc. Napoli Vol. II. pag. 142. tab. I. fig. 12. 13.

«*Lituola Soldanii*» Jones și Parker 1860. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XVI. pag. 307.

«*Clavulina robusta*» Stache 1864, Novara Exped. Geol. Teil. part. I. pag. 169. tab. XXI. fig. 9, 10.

» » Hantken, 1868, Magyar. földt. társ. munkál, vol. IV. pag. 84.

» *cylindrica* Hantken 1871, Földtani Közlöny. Vol. I. pag. 58.

» » Karrer 1877. XCV. pag. 373. tab. XVI. a. fig. 4.

» *rudis* Fornasini 1883. LXVIII. pag. 180.-184. tab. II. fig. 4.

» *cylindrica* Brady, 1884. Foram. Challenger pag. 396. tab. XLVIII. fig. 32-38.

Această specie descrisă de HANTKEN și citată cu mult înainte de d'ORBIGNY în «An. Sc. Nat. vol. VII. pag. 268», frecventă în depozitele cu *Clavulina Szaboi* din Ungaria și în straturile de Priabona din Italia, este sinonimă cu *Clavulina rudis* care a fost descrisă în mod incomplet de COSTA. Pentru FORNASINI, DE AMICIS, SILVESTRI prioritatea descripțiunii o are COSTA.

Cele câteva exemplare găsite de noi, au asemănare cu figurele date de HANTKEN (*Clavulina Szaboi* Schichten tab. I. fig. 8). Asemenea prezintă asemănări cu *Haplostiche Soldanii* Jones și Parker



formă figurată de BRADY în «Challenger Tab. XXXII. fig. 12, 13» de care însă în realitate se deosibește prin înfățișarea internă a camerilor.

Formele noastre au cochilia cilindrică arenacee, cu camerele alterne și așezate pe două rânduri, afară de ultimele cari sunt așezate pe un singur rând. Gura este mică, rotundă și terminală. La formele ungurești linia de sutură dintre camere este distinctă, pe când la formele noastre este superficială.

Culcus. Exemplarele ce le posed provin din marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Județul Mehedinți).

Genul *Bolivina* d'Orbigny.

Sinonime după BRADY și RUPERT JONES.

Bolivina d'Orbigny (1839), Reuss, Egger, Parker și Iones, Carpenter, Karrer, Brady, Schwager, Hantken, Robertson, Vanden Broek, Wright, Mariani, Terrigi, Möbius, Costa, de Amicis, Guppy. etc.

Vulvulina d'Orbigny (1839), Carpenter, Sequenza.

Virgulina Reuss (1845) Wright.

Grammostomum (*Strophoconus*, *Textularia*, *Polymorphina*, *Proroporus*) Ehrenberg (1854)

Brizalina Costa (1856).

Acest gen descris de d'ORBIGNY se apropie mult de formele: *Textularia*, *Vulvulina* și *Sagrina* de cari se deosibește numai prin forma și poziția gurei. BRADY îl așează alături de *Bulimina* printre ultimele forme din familia Textularidae. EGGER consideră cele mai multe forme de Bolivine derivând din două forme evolutive: *Bolivina dilatata* și *B. textularioides*. (Foram. »Gazella» 1893, pag. 101.).

Formele tipice de *Bolivina* se prezintă cu toate caracterele genului *Textularia* care are cochilia vitroasă, netedă, translucidă, turtită, camerele în număr variabil, alterne și dispuse pe 2 rânduri. Se deosibesc de *Textularia* prin forma gurei care este virgulară și alungită vertical.

Exemplarele găsite de noi, aparțin la speciile: *Bolivina antiqua* d'Orb.; *B. dilatata* Reuss. aff. *aenariensis* Costa și *B. punctata* d'Orb. Din acestea, forma cea mai răspândită este *B. punctata* pe care am întâlnit-o în număr mare în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița și Rudina.

Bolivina punctata d'Orbigny.

Tab. III. Fig. 2.

Sinonime după BRADY, RUPERT, JONES, BAGG, SILVESTRI, și DE AMICIS

Bolivina punctata d'Orbigny. 1839. Foram. Amér. Mérid. pag. 61. tab. VIII. fig. 10 — 12.

» *antiqua* Id. 1846. Foram. foss. Vienne pag. 240. tab. XIV. fig. 11 — 13.



- Grammostonium polystigma* Ehrenberg, 1854. Mikrocologie Tab. XIX. fig. 84.
 » *calaglossa* Idem, 1854. Ibid. tab. XXV. fig. 17. 18.
 » *polytheca* Idem, 1854. Ibid. tab. XXV. fig. 19. 20.
Bolivina punctulata Parker și Iones, 1860. Quart. Journ. Géol. Soc. vol. XVI, pag. 302. No. 60.
 » *calanensis* Sequenza, 1862. Rhizopod. Foss. Pleist. Catania, p. 113. pl. II. fig. 3. 3a. 3b.
Bulimina presli var. (*Bolivina*) *punctata* Parker și Jones, 1865. Phil. Trans. CXLV pag. 376. tab. XVII. fig. 74.
Bulimina (Bolivina) punctata. Goës. 1882. K. Sv. V. Ak. Handl. Vo. XIX. No. 4. pag. 69. tab. IV. fig. 114-126.
Textularia inflata Andreae, 1884. Abhandl. Geol. Spec. Karti. Elsass-Loth. Vol. II. pag. 306. tab. VI. fig. 6. 6a. b.
Bolivina Melettica Andreae 1884. Ibid. pag. 527. și 262. tab. XI. fig. 5.
Bolivina punctata Carpenter (1862) Brady, (1864) Vanden Broeck (1874), Moebius (1880), Terrigi (1880), Sequenza (1880), Fornasini (1885), Sherborn și Chapman (1886), Mariani (1888), Malagoli (1888), Neviani (1889), Sacco (1889), Dervieux (1892), De Amicis (1893), Corti (1894).

ÎN BRADY, SILVESTRI ȘI DE AMICIS găsim specia *Bolivina antiqua* pusă printre sinonimiile speciei *B. punctata*. BRADY pune și pe *B. elongata* alături de *B. antiqua*. La noi, în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița și Rudina, aceste forme se găsesc cu caractere distincte una față de alta.

După figurele pe cari ni le dă BRADY ȘI SILVESTRI nu ne putem orienta decât pentru forma tip. *B. punctata*, pentru cealaltă specie *B. antiqua* avem figurele date de d'ORBIGNY (Tab. XIV. fig. 11—13) cari se deosebesc de *B. punctata* prin existența unei lame transparente ce marchează marginea cochiliei. Față de *B. elongata* figurată de HANTKEN (Tab. VII. fig. 14) forma noastră, este mult mai lungă și mai dreaptă.

Culcus. — Această specie o găsim în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia, Rudina și Bresnița din Județul Mehedinți.

Genul *Pleurostomella* Reuss.

Pleurostomella Reuss (1860), Schwager, Gümbel, Hantken, Wright, Marsson, Moore, Berthelin, Brady, Terrigi.

Creat de REUSS în 1860, acest gen a fost considerat mult timp ca făcând parte din grupul Rhabdoidea.

Autorii englezi în frunte cu BRADY au așezat-o printre *Textularide* alături de *Virgulina*, pe cari unii din ei au confundat-o cu *Pleurostomella* deși între aceste 2 forme există remarcabile deosebiri mai cu seamă în ce privește forma gurei.

Mult timp s'a crezut că acest gen aparține exclusiv terenurilor



cretatice mijlocii și superioare. SCHWAGER a arătat că se găsește și în terenurile terțiare de la Kar-Nicobar; Terrigi și SILVESTRI au găsit-o în miocenul și pliocenul din Italia; GÜMBEL în terțiarul din Germania, iar HANTKEN în terțiarul din Ungaria.

Forma întâlnită des în terțiarul nostru este *Pleurostomella alternans*.

Pleurostomella alternans Schwager.

Tab. III. fig. 4.

Sinonime după BRADY și SILVESTRI.

- Pleurostomella alternans* Schwager, 1866. Novara Exped. geol. Teil. Vol. II. pag. 238. tab. VI. fig. 79. 80.
- » *eocaena* Gumbel, 1868. Abh. d. K. bayer. Ak. Wiss. Vol. X. pag. 630. Tab. I. fig. 53.
- » *obtusa* Berthelin 1880. Mém. Soc. géol. France, sér. 3. Vol. I., mem V., pag. 29. tab. I. fig. 9.
- » *Reussi* Id. Ibid. pag. 28. tab. I. fig. 10 — 12.
- » *alternans* Terrigi (1880), Brady (1884).

Această specie întrunește caracterele formei figurată de BRADY (Tab. I.I. fig. 22 — 23.) și seamănă întru câtva și cu *Virgulina Schreibersiana* figurată de CZJZEK (Tab. XIII. de fig. 18 — 20) de care se deosebește numai prin mărimea și forma gurei. La *Pleurostomella alternans* gura este semirotundă și bine dezvoltată, pe când la *Virgulina Schreibersiana* este îngustă, virgulară și alungită.

În ce privește dispoziția camerilor, mărimea și convexitatea lor, forma noastră seamănă mult cu formele italienești din pliocenul din nordul Italiei pe cari SILVESTRI le trece sub numele *Pleurostomella alternans* cu variația „*tubulata*” (Foram. Pliocene de la provincia d. Siena. Tab. II. fig. 9. a. b. c.).

Culcus. — În colecțiunea noastră se găsesc exemplare foarte frumoase culese din stratul nisipos de la baza conglomeratelor miocene din dosul gării Breaza, de pe valea Cacova, apoi din marnele cu globigerine din Câmpina precum și din marnele cu globigerine tortoniane din Curchia, Rudina și Bresnița.

Familia Lagenidae.

În această familie intră forme cu cochilia calcaroasă, perforată, unicelelulară sau pluricelelulară, fără interschelet și fără sistem canalicular și cu camerele așezate în linie dreaptă, arcuată sau spirală. Gura terminală simplă sau ferestruită.

BRADY împarte această familie în 4 subfamilii :



1. Subfamilia *Lageninae* în care așează toate formele, de tipul *Lagena*.

2. Subfamilia *Nodosarinae* în care intră genurile: *Nodosaria* Lamarck, *Lingulina* d'Orbigny, *Fronicularia* DeFrance, *Rhabdogonium* Reuss, *Marginulina* d'Orbigny, *Vaginulina* d'Orbigny, *Rimulina* d'Orbigny, *Cristellaria* Lamarck, *Amphicoryne* Schlumberger, *Lingulinopsis* Reuss, *Flabellina* d'Orbigny, *Amphimorphina* Neugeboren, *Dentalinopsis* Reuss. Aceste din urmă 5 genuri sunt socotite ca forme dimorfice.

3. Subfamilia *Polymorphininae* reprezentată prin genurile: *Polymorphina* d'Orbigny, *Dimorphina* d'Orbigny, *Uvigerina* d'Orbigny, *Sagrina* Parker și Jones d'Orbigny?

4. Subfamilia *Ramulininae* cu genul *Ramulina* Rupert Jones.

În depozitele noastre paleogene și miocene se găsesc reprezentate 90 specii din această familie. Unele din ele prezintă caractere specifice nouă, ceea ce m'a determinat să le descriu și să le figurez ca specii noi

Subfamilia *Lageninae*.

Genul *Lagena* Walker și Boys

Sinonime după BRADY, RUPERT JONES, TERQUEM etc.

Orthoceras Soldani (1780).

Serpula (*Lagena*) Walker și Bois, (1784), Adams, Kanmacher.

Vermiculum Montagu (1803)

Lagenula Montfort (1808), Fleming, Macgillivray, Thrope.

Amygdalites Costa (1828).

Apiopterina Zborzewski (1834).

Miliola Ehrenberg (1839). TERQUEM o trece sub denumirea de *Hiliola* Ehrenberg (Foram. Cœcène d. env. d. Paris, 1882 pag. 24); *Oolina* d'Orbigny (1830).

Reuss, Diesing, Diesing, Czjzek, Costa, Egger, Terquem, Karrer, Kübler și Zwingli.

Cenchridium Ehrenberg (1834).

Amphorina d'Orbigny (1846?) Costa, Sequenza.

Lagena, Williamson, (1848), Harvey, și Bailey, Parker și Jones, Reuss, Gümbel, Carpenter, Stache, Brady, Karrer, Schwager, Hantken, Rymer, Jones, c.c.

Entosolenia (Ehrenberg), Williamson (1848), Parker și Jones, J. W. Dawson, Fischer, Berthelin, Möbius.

Fissurina Reuss, (1849), Bornemann, Sequenza, Egger, Karrer, Schwager.

Oolina Ehrenberg, (1854), Bornemann, Sequenza.

Amigdalina Costa (1856) Sequenza.

Phialina Costa (1856) Sequenza.

Hotococcus (?) Ehrenberg (1859).

Trigonulina *Tetragonulina*, *Obliquina*, Sequenza (1862).

Oolina Terquem (1866).

Lagenulina Terquem, (1876)

Capitellina Marsson (1878).



Nici unul din genurile cunoscute de noi, nu a primit atâtea sinonime ca genul *Lagena*. Se pare că asupra accepțiunii cuvântului *Lagena* a existat chiar o confuziune de oarece KLEIN a aplicat în 1753 acest nume unui gasteropod *Triton clandestinum* Lam. (141). După unii autori (REUSS, TERQUEM, RUPERT JONES) acest gen este creat de WALKER și JACOB; după alții (BRADY) de WALKER și BOYS. DENYS, MONTFORT îl trece sub numele de *Lagenula* iar d'ORBIGNY îl confundă cu *Oolina*. WILLIAMSON bazat pe faptul că în interiorul cochiliei de *Lagena* se găsește un tub ia dat numele de *Entosolenia*, iar TERQUEM după ce arată că astfel de tuburi există și la genurile *Glandulina*, *Bigenerina*, îl descrie sub numele de *Fissurina*. Cauza confuziunii este datorită în primul rând variabilității formelor de *Lagena*, autorii căutând să precizeze prin nume nou, formele cari prin unele caractere se depărtau de forma tip.

Locul lui în sistematica este pentru TERQUEM, d'ORBIGNY, CZJEK alături de *Orbulina*, iar pentru REUSS alături de *Nodosaria*, *Vaginulina* și *Fronicularia* principalii reprezentanți ai grupului *Rhabdoidea*. Acest din urmă autor împarte *Lagenele* în 5 secțiuni: 1. *Laevigatae* 2. *Compressae* 3. *Striatae* 4. *Reticulatae* și 5. *Asperae*. BRADY le separă în: a) forme rotunde b) forme ovale sau eliptice (Challenger pag. 444—448).

În microfauna noastră se găsesc reprezentate 5 specii de *Lagena*: *Lagena gracillima* Seguenza, *L. globosa* Mont, *L. hexagona* Will., *L. striata* d'Orb. și *L. sulcata* Walk. a Jac. Din acestea n'am descris și figurat decât pe *L. gracillima* Seguenza, ca una care se depărtează mult de celelalte specii prin forma și particularitățile ei.

Lagena gracillima Seguenza.

Tab. I. fig. 1 și 2.

Sinonime după SILVESTRI, BAGG, RUPERT JONES și BRADY

„*Testae ovales, oliviformes, pyriformes, fusiformes*“ Soldani 1798.
Testac. vol. II. pag. 37. tab. XII. fig. Q.

Miliola laevis Ehrenberg, 1845. Mikrogeologie, tab. XXVI. fig. 2.

Amphorina gracilis Costa, 1856. Atti. Acc. Pontan; pag. 121. tab. XI fig. II.

Lagena laevis Parker și Jones. 1857. Ann. N. Hist. 2 and. ser. vol. XIX p 278 pl. II. fig. 23.

Amphorina gracillima Seguenza, 1862. Foram. Monotal, Mess. pag. 51 tab. I. fig. 37.

» *acuminata* Id. Ibid. pag. 51. tab. I. fig. 35.

» *cylindracea* Id. Ibid. pag. 51. tab. I. fig. 36.

» *distorta* Id. Ibid. pag. 52 tab. I. fig. 38.

Lagena sulcata var. *distoma-polita* Parker și Jones. 1865. Philos. Trans. vol. 155, p. 357. tab. XIII. fig. 21. tab. XVIII. fig. 8.



Lagena gracillima Jones. Parker și Brady. 1866. Monogr. Foram. Crag. p. 45. p. I. fig. 36. 37. Brady, 1880. Vanden Broeck. 1874. Fornasini 1866, Corti 1894. etc.

Formele figurate de noi, sunt două exemplare ce corespund în totul la figura dată de SEGUENZA (tab. I. fig. 37) și la forma figurată de BRADY (tab. LVIII. fig. 11—15) sub numele de *Lagena distoma* Parker și Jones, de care însă se îndepărtează prin costulele fine de pe suprafața cochiliei.

În afară de aceasta, la specia lui BRADY se observă o variație de forme fără însă ca ele să reprezinte o specie nouă. Sunt numai tipuri de trecere de la *L. gracillis* la *L. distoma* și cari se pot urmări ușor în figurile date de BRADY.

Specia noastră prezintă asemănări și cu figurile date de BAGG (Tab. XIII. fig. 1. a. b., 2. a. b.) sub numele de *Lagena dentaliformis* cari nu se deosebesc de *L. gracillima*, așa că se pare ceeace acest autor a figurat sub numele de *L. dentaliformis* nu este decât specia *L. gracillima*.

Culcus. Aseastă specie a fost întâlnită în miocenul și pliocenul din sudul Italiei (Seguenza); în cragul din Anglia (Jones Parker și Brady) și în depozitele post-terțiare din Norway (Cros Key și Robertson).

La noi, se găsesc în straturile de Cornu (Prahova) și în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița și Rudina (Mehedinți).

Subfamilia Nodosarinae.

Genul Nodosaria Lamarck.

Sinonime după d'ORBIGNY, BRADY și RUPERT JONES.

„Cornu Hammonis“ Plancus (1739).

Orthocera, *Orthoceras* sau *Orthoceratium* Gaultieri (1742) Soldani, Batsch, Lamarck, Defrance, Blainville, Fleming, Brown.

Nautilus Linné, (1767), Martini, Batsch, Montagu, Maton și Rackett, Dillwyn Pennant, etc.

Glandiolus Rheophagus, Montfort, (1808).

Nodosaria Lamarck (1816), Defrance, Blainville, d'Orbigny, Ehrenberg, Roemer, Cornuel, Reuss, Bornemann, Parker și Jones, Egger, Williamson, Carpenter, Karrer, etc.

Mucronina d'Orbigny.

Glandulina d'Orbigny (1826), Reuss, Alth, Bornemann, Neugeboren, Costa, Egger, Terquem, Carpenter, Seguenza, Brady, Stache, etc. (*Pseudium*, Reuss, Neugeboren, Karrer, Seguenza. *Atractolina*, Schlicht.)

Dentalina d'Orbigny (1826), Czjzek, Reuss, Cornuel, Alth, Bailey, Bornemann, Costa, Egger, Williamson, Terquem, Gumbel, Schwager, etc.

Encorycium Ehrenberg, (1859)

Nodosarina Parker și Jones (1859).

Fronicularia Berthelin (1879).



D'ORBIGNY, BERTHELIN, KARRER, WILLIAMSON etc. separă genul *Nodosaria* de anume forme apropiate acestuia ca *Glandulina*, *Dentalina*, *Cristellaria*. Acești autori luând în considerație forma gurei și înfățișarea generală a cochiliei, au arătat că forma tip *Nodosaria* se prezintă fără mamelon cu un orificiu rotund neferăstruit ca la *Lagena* și *Marginulina*, pe când la *Cristellaria*, *Polymorphina* și *Dentalina* gura este așezată pe un mamelon ferăstruit.

Genul *Nodosaria* a fost împărțit de d'ORBIGNY în 5 subgenuri: 1. *Glandulina*; 2. *Nodosaria*; 3. *Dentalina*; 4. *Orthocerina*; 5. *Mucronina*.

BRADY înțelege sub numele de *Nodosaria* atât formele drepte (tip *Nodosaria*) cât și cele arcuate considerate de unii autori ca reprezentând genul *Dentalina*. Pentru acest autor înfățișarea dreaptă sau arcuată a cochiliei nu constituie un caracter de importanță mare de oare ce se observă că există numeroase treceri de la una la alta chiar la formele cele mai simple. Asemenea nu există deosebiri mari nici între *Nodosaria* și *Glandulina*.

În fauna noastră se găsesc 28 specii de nodosarii cu toate particularitățile formei tip. *Nodosaria*. Formele noastre au camerile globuloase aranjate în linie dreaptă, ultima cameră este prevăzută cu o gură terminală și centrală. La cele mai multe specii suprafața cochiliei este neornamentată, afară de câteva cari au cochilia acoperită de coaste longitudinale. În cele ce urmează sunt descrise formele cele mai răspândite și cu particularități cele mai distincte.

Nodosaria radícula Linné

Tab. I. fig. 9

Sinonime după BRADY, DE AMICIS, EGGER și A. SILVESTRI

- «*Cornu Hammonis sitiquam radiculae referens*» Plancus, 1739, Conch. Min. p. 14 pl. I. fig. 5.
 «*Orthoceras*» Breyn, 1743, XXIII, pag. 188.
 «*Nautilus radícula*» Linné, 1758, Syst. Nat. CVI pag. 711.
 «*Corne d'Ammon*» Ledermüller, 1764, CIV, pag. 23.
 «*Orthoceras*» Martini, 1769, CXXV, vol. I. pag. 38.
 «*Orthoceras perfecte globularia*» Soldani 1780, CXCIII, pag. 108, tab. VI, fig. 43.
 «*Orthoceras Arthrocerinae*» Soldani, 1789, CXCIX, pag. 95, tab. CI. fig. K. K.
 «*Orthoceras Arthrocerinae*» Soldani, 1789, CXCIX, pag. 98, tab. CV. fig. P. Q. R.
 «*Orthoceras radícula*» Modeer, 1789, CXXVIII, pag. 43. n. 10.
 «*Orthoceras perfecte globularia*» Soldani, 1798, CCH. pag. 141.
 «*Nodosaria radícula*» d'Orbigny, 1826, Ann. Sc. Nat. Vol. VII, pag. 252, No. 3, — model No. 1.



- «*Dentalina oligostegia*» Reuss, 1850, CLIV, pag. 25, tab. II, fig. 10.
 „*illi*” » » » » » » 11.
 » *soluta* » 1851, CLV, pag. 60, tab. III, fig. 4 a. b.
 „*Nodosaria geinitziana*” Neugeboren, 1852, Verhandl. u. Mittlg. siebenb. Vereins.
 f. Nat. Jahrg. III, pag. 37, pl. I, fig. 1.
 «*Nodosaria glandulinoides*» Id. Ibid. pag. 37, pl. I, fig. 2.
 » *inconstans* Id. Ibid. pag. 38, pl. I, fig. 6, 7.
Glandulina tenuis Borneman, 1854, Liasformation, p. 31, pl. II, fig. 3 a. b.
 » *major* Id. Ibid. pag. 31, pl. II, fig. 4 a. b.
Nodosaria geinitzi Reuss, 1854, Jahrb. d. Wetterauer iGesellschaft, 1851–1853,
 pag. 77, fig. 12.
Nodosaria ovularis Costa, 1855, XXXIX, pag. 141, tab. I, fig. 8, 9.
Dentalina globifera Reuss, 1855, CLVII, pag. 323, tab. I, fig. 3.
Nodosaria soluta Borneman, 1855, XIII, pag. 322, tab. XII, fig. 12.
Glandulina elegans Neugeboren, 1855, Denkschr. d. K. Akad. Wiss. pag. 69, pl. I, fig. 5.
 » *Reussi* Id. Ibid. pag. 69, pl. I, fig. 6.
Nodosaria Beyrichi Id. Ibid. pag. 72, pl. I, fig. 7–9.
 » *incerta* » » p. 72, pl. I, fig. 10–11.
 » *ambigua* Costa, 1856, XL, pag. 137, tab. XII, fig. 9.
Dentalina globuligera, Neugeboren, 1856, CXXXV, pag. 81, tab. II, fig. 10.
 » *distincta* Reuss, 1860, CLIX, pag. 184, tab. II, fig. 5.
 » *catenula* » » » » 185, tab. III, fig. 6.
 » *discrepans* » » » » 184, tab. III, fig. 7.
Nodosaria duplicans (Richter), 1861, Geinitz's Dyas, pag. 120, tab. XX, fig. 26.
 » *Kirkbyi* Richter, 1861, Geinitz's Dyas, p. 121, pl. XX, fig. 30.
 » *subacicula* (?) Id. Ibid. p. 121, tab. XX, fig. 27.
Glandulina conica Terquem, 1862, Foram. du Trias, 2-ième mém. pag. 435, pl. V
 fig. 10 a. b.
Nodosaria jonesi Reuss, 1862, Sitzungsab. d. K. Ak. Wiss. Wien, vol. XLVI, p. 89,
 pl. XII, fig. 6.
Nodosaria Kingi Reuss. Ibid. pag. 121, tab. XX, fig. 29.
Dentalina soluta Stache, 1864, CCIII, pag. 203, tab. XXII, fig. 29.
Nodosaria (Dentalina) grandis Reuss, 1865, CLXVIII, pag. 131, tab. I, fig. 26–28,
 » *soluta* Reuss, 1865, CLXVIII, pag. 131, tab. II, fig. 4–8.
 » *guttifera* Parker și Jones, 1865, CXLV, pag. 343, tab. XIII, fig. 11.
 » *claviformis* Terquem, 1866, Foram. du Lias, 6-ième mém. pag. 477,
 pl. XIX, fig. 17–18.
Nodosaria conferta Schmid, 1867, Neues Jahrb. 1867, pag. 585, tab. VI, fig. 49.
Dentalina ovularis Sequenza, 1880, CLXXXVIII, pag. 306.
Nodosaria radricula Brady, 1867, Fornasini, 1883, Malagoli, 1887, Corti 1894, Der.
 vieux 1894, Jones, Burrows și Holland 1895/97.

Pentru identificarea acestei specii m'am servit de figurile date de BRADY (Tab. LXII, fig. 1–3). Forma noastră după caracterele ce le prezintă seamănă mai mult cu *Nodosaria radricula* var *annulata* Terq. și Berth., decât cu varietatea *ambigua* Neugeb. Comparată cu figurile lui EGGER forma noastră se îndepărtează întrucâtva de forma figurată de acest autor sub acest nume și se apropie mai mult de figura *Nodosaria soluta* Reuss. și *N. concinna* Reuss. (Tab. VII 1–3).



Asemenea nu suferă comparație nici cu figura *N. radiculă* dată de DE AMICIS la care camerele sunt mai alungite și nici cu *Dentalina soluta* vecină cu forma figurată de HANTKEN (Tab. II. fig. 5) sub numele de *N. Neugeboreni* Reuss. Forma figurată de noi, este o cochilie dreaptă cu 7 camere globuloase, neegal dezvoltate. Prima cameră rotundă de aceeași mărime cu camerele 2 și 3 și n'are nici un apendice calcaros. Restul camerilor se prezintă cu dimensiuni mai mari, afară de ultima care este de mărimea celor dintâi. Gura este terminală, rotundă și centrală. Camerele despărțite între ele printr'o sutură nu prea adâncă. Suprafața cochiliei netedă.

Culcuș. Această specie am întâlnit-o în straturile de Cornu, în mările helveticene cu globigerine din Câmpina (Prahova), apoi în mările tortoniane din Curchia precum și în mările cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Nodosaria simplex Silvestri aff. **scalaris** Batsch

Tab. I, fig. 4.

Exemplarul figurat de noi este o formă intermediară între *Nodosaria simplex* Silvestri și *N. scalaris* Batsch. Cochilia este formată din 2 camere cam de aceeași mărime. Prima cameră este ceva mai alungită și terminată printr'un apendice calcaros excentric, iar cea d'a doua cameră globuloasă și prevăzută cu un gât scurt care poartă la extremitatea sa gura. Coastele ce se văd pe suprafața cochiliei ne amintesc forma *Nodosaria scalaris* Batsch. var *proxima* Silvestri (Tab. IV. fig. 12—15).

Culcuș. Această specie a fost întâlnită numai într'un singur punct și anume în mările cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Nodosaria ambigua Neugeboren.

Tab. I fig. 7.

Sinonime după DE AMICIS și HANTKEN.

Lingulina rotundata d'Orbigny, 1846. LVIII. pag. 61. tab. II. fig. 48-51.

Glandulina annulata Terquem și Berthelin, 1875, CCXI pag. 22 fig. 25.

Nodosaria radiculă var *annulata* Brady, 1884, XXI. pag. 496 tab. LXII. fig. 1-2

„ „ „ Sherborn și Chapman, 1889. CXC. pag. 485. tab. XI. fig. 15.

Nodosaria ambigua. Neugeb. Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch. B. 12. pag. 716. Tab. I. fig. 13., 14., 15., 16.

„ „ Fornasini, 1889. LXXIV. tab. fig. 9.

BRADY a figurat sub numele de *Nodosaria ambigua* o specie în-

rudită cu specia *N. radícula*. Forma noastră trebuie apropiată de forma figurată de Neugeboren (Tab. I. fig. 13-16). Cochilia este formată din 6 camere sferice dispuse în linie dreaptă și despărțite una de alta prin tr'o sutură adâncă. Ultima cameră este ceva mai mică și prevăzută cu un gât scurt terminat cu un orificiu rotund.

Culcus.— Această specie se întâlnește în straturile de Cornu (Prahova), în marnele cu globigerine tortoniane din Bahna și în cele din Bresnița (Mehedinți).

Nodosaria ambigua Neugeb. var *globuligera* n. f.

Tab. I. fig. 8.

Pe lângă exemplarele de *Nodosaria ambigua* am găsit în marnele cu globigerine din Bresnița câteva forme, cari deși seamănă cu forma precedentă totuși, se deosebesc de prima prin aceea că în loc de 6 camere sunt numai 5, iar distanța dintre camere cu mult mai mare ca la *N. ambigua* Neug. Prin acest caracter se apropie de *N. globuligera*.

Culcus.— Se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Nodosaria antennula Silvestri.

Tab. I. fig. 5.

Sinonime după A. SILVESTRI

Orthocerata perfecte globularia Soldani, 1780. Saggio. pag. 108. tab. VI.

Dentalina antennula (?) d'Orbigny, 1846 Foram. foss. Vienne pag. 53. tab. II fig. 29 30.

Nodosaria antennula (?) Costa 1856, Atti Acc. Pontan. Vol. VII. pag. 140, tab. XVI. fig. 3.

» Silvestri, 1872. Atti. Acc. Gioenia, ser. 3-a. Vol. VI. Estr. pag. 89. tab. XI. fig. 252-259.

» Fornasini, 1894. Foram. Collez. Soldani pag. 15.

În lista sinonimilor sunt trecute 2 specii cari privite mai de aproape corespund la două forme diferite. Am comparat figurile date de d'ORBIGNY sub numele de *Dentalina antennula* (Tab. II. fig. 29, 30) cu figurile reprezentate de SILVESTRI pentru *Nodosaria antennula* (Foram. pliocenice Tab. III. fig. 19 a. b., 20) și am găsit că nu poate fi vorba de două forme identice, întrucât specia lui d'ORBIGNY este marcată de câteva coaste scurte longitudinale cari nu există la *Nodosaria antennula* Silvestri, așa că trebuie considerate ca două specii distincte.

Forma noastră se apropie mult de *Nodosaria antennula* Silvestri. Cochilia este formată din 3 camere, neegal dezvoltate prima prevăzută



cu un apendice mic calcaros, a doua îngustă și alungită, iar ultima mare sferică și prelungită cu un gât lung și subțire care poartă gura. Linia de despărțire dintre camere adâncă.

Culcus.— Exemplarele culese de noi, provin din marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Nodosaria venusta Reuss.

Tab. I. fig. 6.

Nodosaria venusta Reuss. Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch. B. I. pag. 367 tab. 46, fig. 5.

Această specie are cochilia formată din 4 camere, prima rotundă și prevăzută cu un apendice mic calcaros, ca la *Nodosaria antennula* Silvestri, a doua și a treia puțin mai alungite iar ultima mare ovoidă și prelungită cu un gât scurt. Linia de despărțire dintre camere profundă. Pe suprafața cochiliei coaste longitudinale.

Culcus.— Se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Bahna și Bresnița (Mehedinți).

Nodosaria abyssorum Brady.

Tab. I fig. 11.

Nodosaria abyssorum, Brady. 1881. Quart. Journ. Micr. Sci. Vol. XXI. pag. 63.

Forma figurată de noi, prezintă asemănări cu *Nodosaria abyssorum* figurată de BRADY (Tab. LXII. fig. 8. 9).

Cochilia este dreaptă puțin arcuată formată din 5 camere subglobuloase neegal dezvoltate. Prima cameră mare, sferică și prevăzută la partea inferioară cu niște prelungiri calcaroase sub formă de spini. Acești spini sunt foarte reduși în comparație cu cei din figura *N. abyssorum* Brady. Celelalte camere au forma subglobuloasă și prezintă o linie de sutură care este mai accentuată între primele 2 camere decât între cele 3 din urmă. Ultima cameră este prelungită cu un gât scurt și larg, care poartă la extremitatea sa un orificiu foarte larg mărginit de o buză.

Culcuș. Această specie n'a fost întâlnită până acum în nici una din formațiunile terțiare din Austria, Ungaria, Italia și Rusia.

BRADY o citează trăind astăzi pe fundul oceanului Pacific.

La noi, se întâlnește în straturile de Cornu (Prahova) apoi în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia, Bresnița și Rudina (Mehedinți).



Nodosaria Sabbae n. sp.

Tab. I. fig. 12.

Această specie după particularitățile ce le are, este o formă distinctă de *N. abyssorum*. Cochilia este dreaptă și formată din 3 camere neegal dezvoltate, primele 2 camere construite după tipul *N. antennula* Silvestri, iar ultima este semiglobuloasă și prevăzută cu un gât scurt și larg ce deși ne amintește specia *N. abyssorum* Brady, totuși se îndepărtează de această prin strangulațiunea ce există între a două și ultima cameră. Camera inițială poartă la partea inferioară câteva prelungiri calcaroase scurte în formă de spini.

Culcuș. Am întâlnit această specie în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Nodosaria Victori n. sp.

Tab. I. fig. 3.

O altă specie distinctă de *N. abyssorum* este *N. Victori* n. sp. Cochilia este dreaptă formată din 3 camere subglobuloase, cu prima cameră mai dezvoltată și mai rotundă ca celelalte două și are la partea inferioară 3 prelungiri scurte calcaroase în formă de spini. Ultima cameră poartă un orificiu larg terminal așezat la extremitatea unui gât scurt.

Culcuș. Această specie se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Nodosaria favorita n. sp.

Tab. I. fig. 10

Printre numeroasele specii de *Nodosarii* întâlnite în marnele cu globigerine tortoniane din Bahna se găsește una cu o înfățișare elegantă și cu particularități deosebite ce amintesc în parte, forma figurată de Brady sub numele de *Rheophax nodulosa* (Tab. XXXI. fig. 1—9). Aci este de observat că figurile date de BRADY nu seamănă între ele. Figura 6, 7 și 8 se prezintă cu o înfățișare regulată de *Nodosaria*, pe când figurele 1—6 au înfățișare arenacee și o formă neregulată.

Exemplarul nostru se apropie ca înfățișare de figura 8, dar prin toate celelalte caractere se îndepărtează de această figură și se prezintă cu caracterele unei specii noi. Cochilia este dreaptă subțire, lungă și formată din 10 camere subglobuloase. Primele 6 camere mai mici ca cele din urmă patru. Ultima cameră prevăzută cu un gât scurt și larg.



Culcuș. Această specie se întâlnește în mările cu globigerine tortoniane din Curchia, Bresnița și Rudina (Mehedinți).

Genul *Dentalina* d'Orbigny.

Sinonime după RUPERT JONES.

Orthoceras Gualteri, Martini.

Nautilus Linné, Schröter, Batsch, Gmelin, Turton, Montagu, Maton și Rackett, Pennant, Dillwyn, Wodarch.

Orthocera Lamarck, Brown, Fleming, Hanley, Thorpe.

Nodosaria Lamarck, DeFrance, d'Orbigny, Brown, Nilsson, Hisinger, Munster și Roemer, Michelotti, Parker și Jones, Reuss, Carpenter etc.

Dentalina d'Orbigny, Risso, Brown, Ehrenberg, Macgillivray, S. Wood, și Morris, Reuss, Czjzek, Alth, Cornuel, Jones, Bayley, Eichwald, Schultze, Bornemann, Parker și Jones, Williamson, Terquem, Neugeboren, Karrer, Brady, Stache.

Diagnoza acestui gen a fost dată pentru prima oară de d'ORBIGNY (1826) care l-a considerat ca un gen distinct de *Nodosaria* spre deosebire de REUSS, BRADY, SILVESTRI și DE AMICIS, cari îl raportează la genul *Nodosaria*.

Noi, am păstrat denumirea de *Dentalina* de oarece prin caracterele generale acest gen nu poate fi confundat cu genul *Nodosaria*. Diagnoza genului *Dentalina* este următoarea:

Cochilia dreaptă sau arcuată formată din o serie de camere dispuse linear cu linia de sutură dintre camere dreaptă sau oblică. Gura terminală, rotundă simplă sau radiară de cele mai multe ori excentrică și așezată în vârful unui mamelon, caracter ce nu se observă la *Nodosaria*. Suprafața cochiliei netedă sau acoperită cu coasta longitudinală, granulațiuni mai mult sau mai puțin proeminente, spini etc.

În depozitele noastre terțiare am găsit 20 specii de *Dentalina* cele mai multe cu caracterele formelor din bazinul Vienei. Aci, nu voi expune decât pe cele mai interesante menționând caracterele lor particulare în comparație cu cele ale formelor tipice.

Dentalina Boueana d'Orbigny.

Tab. I. fig. 13.

Dentalina Boueana d'Orb. Foram. foss. d. bas. Vienne. 1846. Tab. 2. fig. 4—6.

La identificarea acestei specii m'am servit de originalele lui d'ORBIGNY din colecția muzeului imperial din Viena. Nu posed decât 2 exemplare în stare nu tocmai bună de conservare. La ambele exemplare



le lipsește camera inițială și ultima cameră, ceea ce face ca determinarea să fie mai anevoioasă totuși după forma generală a cochiliei, aspectul și gradul de dezvoltare al camerilor în comparație cu forma tip, putem spune că forma noastră aparține fără îndoială la specia *D. Boueana* d'Orb.

Cochilia este lungă, subțire puțin arcuată și formată din o serie de camere oviforme cu o linie de sutură superficială. Cochilia netedă neornamentată.

Culcuș. — În basinul Vienei această specie e întâlnită în marnele de Baden. La noi, se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia (Mehedinți).

Dentalina Reussi Neugeboren.

Tab. I. fig. 14.

Dentalina Reussi Neugeboren Foraminiferen vol. Felsö-Lapugy, 1850.

Forma figurată de noi, corespunde la specia *Dentalina Reussi* Neugeboren înrudită de aproape cu *D. farcimen* Soldani.

Cu privire la această specie este de observat că figurele date de diferiți autori nu se potrivesc. Așa, ceea ce figurează BRADY sub numele de *D. farcimen* (Tab. LXII. fig. 17. 18) nu seamănă cu figura dată sub acest nume de EGGER (Tab. VI. fig. 12.) care aduce mai mult cu formele figurate de REUSS sub numele de *Nodosaria legumen*. (Tab. VI, fig. 1—3).

Forma noastră este lungă arcuată, cu 8 camere proeminente și cu o linie de sutură superficială. Cele din urmă 3 camere sunt ceva mai umflate și prezintă o sutură adâncă, iar camera inițială prezintă la partea inferioară 2 prelungiri calcaroase. Gura este excentrică și așezată în vârful unui mamelon.

Culcuș. — Se întâlnește în straturile de Cornu și în marnele cu globigerine din Câmpina (Prahova), apoi în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia, Bresnița, Gura Văii și Rudina (Mehedinți).

Dentalina Reussi var. recta n. f.

Tab. I. fig. 15.

Printre exemplarele tipice de *Dentalina Reussi* Neugeboren, se găsesc unele cu o înfățișare mai dreaptă și cu 9 camere proeminente. Pe acestea le consider ca o varietate a speciei *D. Reussi*.

Culcuș. — Am întâlnit această varietate alături de forma tip *Dentalina Reussi* în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia (Mehedinți).



Dentalina pauperata d'Orbigny.

Tab. I. fig. 16.

Sinonime după BRADY și BAGG.

- Dentalina pauperata* d'Orbigny 1846. Foram. Foss. Vien. p. 46. pl. I. fig. 57, 58.
 » *inermis* Czjzek, 1847, Haidinger's Naturw. Abhandl. Vol. II. p. 139. pl. XII. fig. 3 — 7.
 » *terquemi* d'Orbigny, 1850, Prodrôme de Paléont. Vol. I. pag. 242. No. 257.
 » *annulata* Reuss, 1850, Haidinger's Naturw. Abhandl. Vol. IV. p. 26. pl. II. fig. 13.
 » *communis*, (o parte) Jones, Parker și Brady 1866. Monogr. Foram. Crag. p. 58. pl. I. fig. 15.
Nodosaria pauperata Brady, 1884, Challenger, Rept. Vol. 9. p. 500. fig. 14.
 » » Goes, 1894, Kongl. Svenska Vetenskaps. Akad. Handl. Bd. 25. No. 9. p. 68. Pl. XII. fig. 672 — 688 (fig. 674, 675 și 686 probabil *N. consobrina* var. *emaciata* Reuss).

Această specie descrisă pentru prima oară de d'ORBIGNY se apropie foarte mult de specia *Dentalina elegans* (Tab. I. fig. 52 — 56) de care însă se deosebește prin înfățișarea primelor camere.

Pentru RUPERT JONES, PARKER și BRADY această specie este o subvarietate a genului *D. communis* d'Orb. (Foram. of the. Crag 1866 pag. 63. În comparație cu *D. communis* figurată de BRADY forma noastră *D. pauperata* are cochilia scurtă, puțin arcuată, cu primele camere neproeminente și cu linia de sutură superficială iar ultimele camere proeminente și cu o linie de sutură adâncă.

Față cu figurele date de BAGG (Pliocene and Pleistocene Foram 1912 Tab. XVI. fig. 2). deosebirea stă tot în conformația primelor camere. La forma noastră ele sunt neproeminente și depotrivă de mari pe când la formele lui BAGG sunt proeminente și neegal dezvoltate. Prima cameră este cu mult mai mare ca celelalte.

Din această specie posed 3 exemplare dintre cari unul cu înfățișarea unei cochilii rupte regenerată. Acest exemplar l-am figurat în (Tab. I. fig. 16) și prezintă următoarea particularitate. Se observă după camera a 4 a o deformațiune care corespunde exact punctului unde s'a rupt cochilia, iar ceia ce apare după camera a 4 a este partea regenerată.

Culcuș. Se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Dentalina inermis Czjzek.

Tab. I. fig. 17.

Dentalina inermis Czjz. Beitrag z. Kenntnis d. foss. Foraminiferen d. Wiener. etc. 1847. Tab. XII. fig. 3 — 7.



BRADY consideră această specie sinonimă cu *Nodosaria (D.) pauperata* d'Orbigny. În urma comparațiilor făcute m'am putut convinge că specia *D. inermis* se prezintă ca o formă independentă de *D. pauperata* care prezintă particularități ce nu le găsim la *D. inermis*. Așa la *D. inermis* primele camere sunt mai proeminente și ultima mai puțin alungită ca la *D. pauperata*. Camera inițială fără prelungiri calcaroase iar ultima prevăzută cu un orificiu rotund înconjurat de un șanț separat care lipsește la *D. pauperata*. Specia noastră stă mai aproape de figurele lui CZJZEK (Tab. XII. fig. 3 — 7) decât de ale lui d'ORBIGNY (Tab. I. fig. 57, 58) sau ale lui BRADY (Tab. LXII, fig. 14).

Culcuș. Se întâlnește în straturile de Cornu (Prahova) apoi în marnele cu globigerine totoniane din Breșnița (Mehedinți).

Dentalina capitata Boll.

Tab. I. fig. 18.

Dentalina capitata Boll. Reuss. Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. B. 28. S. 134.

REUSS a înțrunit sub numele de *Dentalina capitata* Boll. formele: *D. Sandbergeri*, *D. Girardana*, *D. Buchi* și *D. Philippii* pe cari le-a considerat de varietăți strâns legate de forma tipică menționată mai sus.

Asemănătoare acestei specii este *Dentalina antennula* d'Orbigny (Tab. II. fig. 29 — 30) care la rândul ei stă alături de *D. semicostata* d'Orb. (Tab. II. fig. 26 — 28).

Pare mi-se că între *D. semicostata* d'Orb. *D. antennula* d'Orb. și *D. capitata* Boll. există o înrudire specifică atât de mare încât cred, că ele ar putea fi considerate ca reprezentând una și aceeași specie.

Exemplele noastre prezintă următoarele particularități;

Cochilia scurtă, masivă, formată din 4 camere puțin proeminente cu linia de sutură dreaptă, profundă și marcată cu o serie de costule mici longitudinale, ce se găsesc pronunțate numai în dreptul suturilor. Prima cameră ascuțită și turtită în sens diagonal, iar ultima sferică și prevăzută cu un mic mamelon pe care se află așezată gura.

Culcuș. Această specie se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Gura Văi (Mehedinți).

Dentalina communis d'Orbigny

Tab. I fig. 19—20

Sinonime după SILVESTRI, RUPERT JONES, BRADY și DE AMICIS

„*Orthoceras perfecte globularia*” Soldani, 1780, Saggio, pag. 107, tab. VI.

„*Orthoceras obliquum*” Id. 1791, Testac, Vol. I, pag. 98, tab. CV, fig. N.

„*Farcimen*” Id. Ibid, pag. 98, tab. CV. fig. O.

- Nautilus*-(*Orthoceras*) *leguminiformis* (parte) Batsch, 1791, Conch. Seesand, pl. 3, fig. 8 b.
- Nautilus rectus* Montagu, 1808, Test. Brit. Supplem, p. 82, pl. 19, fig. 4, 4', 7.
- Nodosaria dentalina* Lamarck, 1822. Anim. sans. Vert. Vol. II, p. 596, No. 2.
- » *laevigata* Nilsson, 1825, Act. Acad. Holm. 1825, p. 342, 1827, Petrif. Sued. p. 8, pl. 20, fig. 20.
- Nodosaria (Dentalina) communis* d'Orb, 1826, Ann. Sc. Nat. Vol. VII, p. 254, No. 35.
- » » *gracilis* d'Orb, 1840 Mém. Soc. Géol. France, IV, p. 14, pl. 3, fig. 5.
- Dentalina communis*. Id. 1840, Mém. Soc. Géol. de France. Vol. IV, pag. tab. I, fig. 4.
- Nodosaria (Dentalina) nodosa* Id. Ibid, fig. 6, 7,
- » » *Lorneiana* Id. Ibid, fig. 8. 9.
- » *linearis* Roemer, 1840, Verst. Nord. Kreid. p. 95, pl. 15, fig. 5.
- Dentalina clava*, *D. attenuata* S. Wood, 1843, Morris's Catal. Britt. Foss. p. 61.
- Nodosaria legumen* Reuss, 1845, Verst. Bohm. Kreid. pag. 28, tab. XIII, fig. 23, 24.
- Dentalina badensis* d'Orbigny, 1846, Foram. foss. Vienne, pag. 44, tab. I, fig. 48, 49,
- » *inornata* Id. Ibid. pag. 44, tab. I, fig. 50, 51.
- » *fersiliana* Czjzek, 1847, Haidinger's Naturw. Abhandlg. Vol. II, pag. 140, tab. XII, fig. 10—13.
- Dentalina Haueri* Neugeboren, 1856, Denkschr. d. K. Ak. Wiss. Wien. Vol. XII, pag. 81, tab. II, fig. 12.
- Dentalina Orbignyana* Id. Ibid. pag. 81, tab. III, fig. 1—3.
- „ *subarcuata* Williamson, 1858, Rec. Foram. Gt. Br. pag. 18, tab. II, fig. 40, 41.
- Dentalina torta* Terquem, 1858, Foram. d. Lias, mem. I-a, p. 599, tab. II, fig. 6.
- » *vetusta* Id. Ibid. pag. 598, tab. II, fig. 4.
- » *intermedia* Reuss, 1860, Sitzungsab. d. K. Ak. Wiss. Wien, Vol. XL, pag. 186, tab. II, fig. 8.
- Dentalina deflexa* Reuss. 1862, Sitzungsab. d. K. Ak. Wiss. Wien, Vol. XLVI, pag. 43, tab. II, fig. 19.
- Dentalina boettcheri* Reuss, 1863, Ibid. pag. 44, tab. II, fig. 17.
- Nodosaria Neugeboreni* Schwager, 1866, Novara. Exped. Geol. Teil, Vol. II. pag. 232, tab. VI, fig. 67.
- Nodosaria gracilescens* Id. Ibid. pag. 234, tab. VI, fig. 70.
- Dentalina intorta* Terquem, 1870, Foram. d. syst. Oolith, mem. 3-a, pag. 262, tab. XXVII, fig. 25—34.
- Dentalina budensis* Hantken, 1875, Mittheil. Jahrb. d. K. ung. geol. Anst. Vol. IV, pag. 34, tab. III, fig. 12.
- Nodosaria (Dentalina) Roemeri* Brady, 1884 Foram. Challenger, pag. 505, tab. LXIII, fig. 1.
- Dentalina communis* d'Orbigny, Reuss, 1860, Jones, Parker și Brady, 1866; Brady 1865—66; Tate și Blake 1876; Wanden Broeck, 1876; Berthelin, 1878; Ter-rigi, 1883; Koenen, 1885; Fornasini, 1886; Haesler, 1887; Goess, 1889; Sacco, 1889; Fornasini, 1890; Mariani, 1891; Corti, 1892, etc.

Acastă specie a fost creată de d'ORBIGNY (1826) pentru figurele lui SOLDANI (Testac. Vol. I, pag. 98 tab. CV. fig. 0). In ce privește sinonimiile vedem că sunt foarte numeroase probabil din cauza variabili-



tăței acestei forme. Pentru BRADY toate aceste sinonime nu reprezintă decât una și aceeași specie. Exemplarele ce le posed, le-am determinat după originalele lui D'ORBIGNY din colecția muzeului imperial din Viena.

Aproape toate sunt în totul identice cu originalul lui d'ORBIGNY care este tipul cochiliei dentaliforme. Cochilia este arcuată, camerele se prezintă cu o creștere regulată și cu o linie de sutură oblică. Ultima cameră este mult mai alungită de cât celelalte și poartă un mamelon prevăzut cu o gură ferestruită. Se găsesc printre formele adunate de noi, unele cari sunt ceva mai ascuțite și au un contur mai drept și cari ocupă un loc intermediar între forma tip și *Dentalina mucronata* Neugeb.

Culcuș. — Se întâlnesc numeroase exemplare în straturile de Cornu Prahova), în marnele cu globigerine tortoniane din Bahna, Rudina, Gura Văii și Bresnița (Mehedinți).

Dentalina mucronata Neugeboren,

Tab. I fig. 21.

Sinonime după BRADY.

- «*Orthoceras intortum*» Soldani 1791, Testaccographia, Vol. I. pt. 2. p. 98. pl. CV. fig. V.
- «*Nodosaria (Dentalina) obliqua*» d'Orbigny, 1826. Ann. Sci. Nat. Vol. VII p. 254. No. 36.
- «*Dentalina mucronata*» Neugeboren, 1856. Denkschr. d. K. Akad. d. Wiss. Wien, Vol. XII. p. 83. pl. III. fig. 8—11.
- «*Nodosaria plebeia*» Terquem, 1870. Foram. d. Syst. Oolith. p. 267. pl. XXIX. fig. 3—11.
- » *cornuiformis*» Id. Ibid. p. 268. pl. XXIX.
- » *bicornis*» fig. 13—17.
- » *mucronata*» Reuss. 1870. Sitzungsab. d. K. Ak. Wiss. Wien, Vol. LXII. p. 475. No. 30.
- «*Dentalina communis*» subvar. *obliqua* Parker, Jones și Brady 1871. Ann. and Mag. Nat. Hist. ser. 4. Vol. VIII. p. 264. pl. IX. fig. 47.
- » *obliqua*» Wright, 1880. Proc. Belfast. Nat. Field. Club 1879—80. Ap. p. 207.

Pe lângă exemplarele de *Dentalina communis*, d'Orb. posed câteva exemplare cari prin forma cochilie se îndepărtează de specia menționată mai sus și se apropie de forma figurată de NEUGEBOREN sub numele de *D. mucronata* (Tab. III. fig. 8—11), care are înfățișarea unei semilune cu cele două capete ale cochiliei cam deopotrivă de dezvoltate. Marginea internă puțin arcuată pe când cea externă bombată. Linia de sutură oblică. Ultima cameră prevăzută cu un mamelon care poartă o gură ferestruită. Dacă comparăm forma noastră ca figurele date de BRADY (Tab. LXII. fig. 27. 28.) vedem că se deosebește de această formă prin



conturul marginiei externe. Forma lui BRADY este mai umflată spre extremitatea ultimei camere iar camera inițială tinde să capete o prelungire calcaroasă care nu se observă la nici una din formele noastre.

Culcuș. — Exemplarele culese de noi, provin din marnele cu globigerine tortoniane din Breșnița (Mehedinți).

Genul *Marginulina* d'Orbigny.

Sinonime după BRADY și RUPERT JONES.

Nautilus (în parte) Linné (1767) Walker.

Orthocera, *Otrhoceras*, *Orthoceratium*, *Orthocerina* (în parte) Soldani (1791). Lamarck, DeFrance, Blainville.

Marginulina d'Orbigny (1826), Cornuel, Bronn, Roemer, Philippi, Reuss, Czjzek, Bailey, Bornemann, Costa, Neugeboren, Terquem, Parker și Jones, etc.

Cristellaria, *Hemicristellaria* (în parte) Williamson (1858), Sequenza, Berthelin, etc.

Acest gen reprezintă trecerea între forma *Nodosaria* și *Cristellaria*. Unele forme au caracterele tipice de *Nodosaria* cu gura rotundă, camerele subglobuloase (*M. cristellarioides* Czjz) iar altele se prezintă cu forma de *Cristellaria* cu ultima cameră ascuțită înainte și prevăzută cu un mamelon ce se deschide cu un orificiu fereștruit (*M. glabra*). Cele mai multe din cochiliile de *Marginulina* sunt helicoide și acoperite cu costule iar unele au cochilia dreaptă sau arcuată și sunt netede. În depozitele noastre terțiare, se găsesc 8 specii de *Marginulina* cele mai multe culese din marnele cu globigerine tortoniane din Bahna și Breșnița. În cele ce urmează sunt descrise particularitățile a următoarelor 4 specii :

Marginulina cristellarioides Czjzek

Tab. II. fig. I.

Marginulina cristellarioides Czjzek, Beitrag zur Kenntnis d. foss. Foram. d. Wiener Beckens. 1847. pag. 140. Tab. XII fig. 14-16.

Forma figurată de noi, se apropie de *Marginulina hirsuta* d'Orb (Tab. III fig. 17, 18) de care se deosebete prin aspectul ultimei camere, care nu are nici un fel de ornament. Cu acelaș caracter se prezintă și fața de forma figurată de CZJZEK. (Tab. XII. fig. 14--16.) Până la un punct se apropie și de *Cristellaria rhomboidea* Czjz. (Tab. XII. fig. 21--23). care este însă netedă și mult mai înălțată ca *M. cristellarioides*. La forma noastră, primele camere sunt înălțate și puțin distincte, iar celelalte sunt așezate în linie dreaptă și prevăzute cu o linie de sutură profundă. Suprafața cochiliei este acoperită de granulațiuni afară de



ultima cameră care este netedă. Această din urmă cameră se prelungește înainte și se deschide în afară printr'un orificiu rotund.

Culcuș. — În basinul Vienei această formă se întâlnește mai cu seamă în tegelul de Baden. La noi, se găsește în marnele ca globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Marginulina Behmi Reuss.

Tab. II. fig. 2.

Marginulina Behmi Reuss, Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch. B. 25. S. 138. Tab. 2. fig. 38.

La determinarea acestei specii m'am servit de figurile date de HANTKEN și trecute sub numele de *M. Behmi* (Tab V. fig. 1—2) cu cari din toate punctele de vedere se aseamănă.

Reuss prezintă această specie ca fiind identică cu *Marginulina hirsuta* d'Orb. pe când HANTKEN o arată ca o specie distinctă de aceasta întrucât specia *M. Behmi* Reuss are suprafața cochiliei acoperită cu coaste longitudinale cari lipsesc la *M. hirsuta* d'Orb. Dacă comparăm forma noastră cu *M. cristellarioides* Czjz cu care are multă asemănare, se vede că se deosebesc de aceasta prin forma generală care este mai puțin încolăcită și prin prezența unor coaste longitudinale ce se întind din vârful cochiliei și până în dreptul gurei și cari sunt întrerupte din distanță în distanță. Gura este rotundă ca și la *M. cristellarioides*.

Culcus. — Această specie a fost întâlnită de HANTKEN în straturile cu *Clavulina Szaboi* din Ungaria. La noi, se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Bahna și Bresnița (Mehedinți).

Marginulina glabra d'Orbigny.

Tab. II fig. 3,

Sinonime după BRADY, RUPERT JONES, SILVESTRI și DE AMICIS.

„*Orthoceratites Serrulae species*“ Soldani. 1791. Testac. Vol. I. pag. 95. tab. C. fig. b.b

„*Orthoceratita Litulata*“ Id. Ibid. pag. 95. tab. C. fig. CC.

„*Orthoceras Serrula*“ Id. Ibid. pag. 99. tab. CVI. fig. aa., bb.

„*Marginulina glabra*“ d'Orb. 1826. Ann. Sc. Nat. Vol. VII. p. 225 No. 6 model No. 55.

„*laevigata*“ Id. Ibid. No. 10.

„*lituus*“ Id. Ibid. No. 11. Soldani, Testac. Vol. II p. 99 pl. 106 fig. aa., bb.

„*Webbiana*“ d'Orb. 1839. For. Canaries, p. 124. pl. I. fig. 7-11.

Cristellaria Berthelotiana Id. Ibid. p. 125. pl. I fig. 14. 15.

Marginulina compressa d'Orb. 1840. Mém. Soc. Géol. Fr. Vol. IV. Vol. 17. pl. I fig. 18-19.



- Marginulina elongata* Id. Ibid. fig. 20-22.
- „ *comma* Roemer, 1840. Verst. Nord. Kreid. p. 96. pl. 15. fig. 15.
- „ *elegans* Wood, 1843. In Morris's Cat. Brit. Foss. p. 62.
- „ *bullata* Reuss, 1845. CLII. pag. 29. tab. XIII. fig. 34-38.
- „ *regularis* d'Orb. 1846. For. Foss. Vienne. 68. pl. 3. fig. 9 12
- „ *pedum* Id. Ibid. fig. 13. 14.
- „ *similis* Id. Ibid. p. 69. pl. 3 fig. 15. 16.
- Cristellaria Hauerina* Id. Ibid. p. 84. pl. 3 fig. 24. 25.
- „ *rhomboidea* Czjz. 1848. Haid, Abhandl. Vol. II. pl. 12. fig. 21. 23.
- „ *Listi* Bornemann, 1854. Lias. Form. p. 40. pl. 4. fig. 28.
- Marginulina pediformis* Bornemann, 1855. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft. Vol. VII. pag. 326. tab. XIII. fig. 13.
- Marginulina inaequalis* Costa 1855. Mem. R. Acc. Sc. Napoli, Vol. II. pag. 118 tab. I. fig. 2. A.
- „ *contracta* Costa. 1856. XL. pag. 186 tab. XIII. fig. 10.
- „ *bachei* Bailey, 1857. Smith's Contrib. Vol. II. 1861, Vol. III. pl. I. fig. 2-6.
- Cristellaria subarcuatula* var *elongata*, Williamson, 1858. Rec. Form. Gt. Br. pl. 2. p. 30 fig. 62
- Marginulina subtilius* Parker și Jones. 1860. Quart Journ. Geol. Soc. Vol. XVI. p. 457. pl. 20. fig. 37.
- „ *abbreviata* Karrer. 1861. Sitzungsber. d. K. Ak. Wiss. Wien. Vol. XLIV. pag. 445. tab. I fig. 7.
- „ *infarcta* Reuss. 1863. CLXIII. pag. 48. tab. III. fig. 36-37.
- „ *opaca* Stache, 1864. CCIII. pag. 214. tab. XXII. fig. 47.
- „ *angistoma* Id. Ibid. pag. 213. tab. XXII. fig. 46.
- „ *mucronulata* Id. Ibid. pag. 215. tab. XII. fig. 48.
- „ *subregularis* Hantken. 1868. Magyar. Földt. Tars. Munkálatai, Vol. IV. pag. 90. tab. I. fig. 20.
- „ *subbullata* Hantken, 1875. LXXXVI. pag. 46. Tab. IV. fig. 9. 10.
- „ *splendens* Id. Ibid. pag. 47. tab. IV. fig. 11
- Cristellaria articulata* Sequenza, 1880. CLXXXVIII. p. 140. m. 639. t. XIII.
- „ *trunculata* Berthelin, 1880. VIII. pag. 53. tab. III. fig. 26. 27.
- Marginulina glabra* d'Orb. Brady 1870. Vanden Broeck, 1876. Sequenza 1880. Fornasini 1883. Basset, 1884. Balkwill și Wricht, 1885. Terrigi, 1891, De Amicis, 1893, Silvestri 1893. Corti 1894 etc.

Exemplarele pe care le posed, corespund cu figurile date de d'ORBIGNY (Tab III. fig. 15—16) sub numele de *Marginulina similis* d'Orb. După BRADY, SILVESTRI și FORNAȘINI această specie este sinonimă cu *M. glabra* d'Orb.

În comparație cu formele precedente, specia noastră este distinctă și se deosebete în special de *M. Behmi* prin aspectul neted al cochiliei. Camerele sunt oblice și prevăzute cu o linie de sutură profundă. Ultima camera prevăzută cu un mamelon care se termină cu un orificiu (gura) ferestruit.

Culcuș. În basînul Vienei se întâlnesc în tegelul de Baden. La noi se găsesc în straturile de Cornu (Prahova).

Marginulina triangularis d'Orbigny

Tab. III. fig. 1.

Marginulina triangularis d'Orbigny, Foram. foss. d. bass. Vienne, 1846, pag. 71, tab. III, fig. 22, 23.

În marnele cu globigerine tortoniane din Bahna am găsit alături de *Marginulina Behmi* câteva exemplare mici cari aduc mult cu *Marginulina glabra*. După caracterele pe care le prezintă forma noastră ar ocupa un loc intermediar între *Marginulina glabra* și *Cristellaria cymboides* d'Orb. (Tab. III, fig. 30–32). Cochilia este puțin curbată și formată din o serie de camere mici înguste, oblice, triunghiulare. Ultima cameră este ceva mai proeminentă puțin ascuțită în partea din înaintă și se termină cu un orificiu ferestruit.

Culcuș. Se întâlnesc în marnele cu globigerine tortoniane din Bahna și Bresnița (Mehedinți).

Genul Vaginulina d'Orbigny

Sinonime după BRADY și RUPERT JONES

«*Cornu Hammonis*» Plancus, (1739).

«*Orthocera*, *Orthoceras*, *Orthoceratium*» (în parte) Gualtieri, 1742, Soldani, Batsch Lamarck, DeFrance.

Nautilus (în parte) Linné (1767), Batsch, Walker, Montagu, Dillwyn, W. Wood.

Planularia DeFrance, (1824), Blainville, d'Orbigny, Cornuel, Parker și Jones, Brady, Blake, Walford.

Vaginulina d'Orbigny (1826) Roemer Michelotti, Philippi, Reuss, Bornemann, Neu, geboren, Costa, Parker și Jones, Gumbel, Karrer, Sequenza, etc.

Citharina d'Orbigny (1839) Reuss.

Marginulina (în parte) Reuss, (1851), Terquem.

Dentalina (în parte) Macgillivray, Williamson (1858), Parfitt.

Spiralina Brown.

Am întâlnit în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți) două forme cari au toate caracterele genului *Vaginulina*.

Aceste forme prin unele particularități se aproprie de genurile *Marginulina* și *Nodosaria* iar prin altele de *Cristellaria*. D'ORBIGNY caracterizează genul *Vaginulina* astfel :

„Coquille libre, allongée, équilatérale, conique, déprimée ou anguleuse, formée de loges superposées les unes aux autres, sans recouvrement; elles sont obliques sans jamais montrer de tendance à la spirale, la dernière étant tronquée et sans prolongement. Ouverture arrondie, marginale, toujours placée dans un des angles saillants de la coquille».

Aci descriu 2 specii de *Vaginulina* : *Vaginulina* aff. *legumen*



Lin și *V. margaritifera* Batsch diferite de cele două specii descrise de BEUTLER din marnele cu globigerine dela Bahna sub numele de *Vaginulina Badenensis* d'Orb și *V. brevissima* n. sp. figurate în «Jahrbuch f. Mineralogie» 1909 tab. XVIII, fig. 4, 10, 12) pe cari noi nu le-am găsit.

Vaginulina aff. *legumen* Linné

Tab. I, fig. 22

Sinonime după BRADY, RUPERT JONES, SILVESTRI și DE AMICIS

- „*Cornu Hammonis vaginulam gladii referens*“ Plancus, 1739, Conch. min. not. pag. 16 și 82, tab. I, fig. VII.
 „*Orthoceras thalamis inflexis latioribus, compressum, marginatum*“ Gualtieri, 1742, Index. Test. tab. XIX.
 „*Orthoceras*“ Breyn, 1743, Mem. Fis. Ist. Nat. Vol. I. pag. 189.
 „*Nautilus legumen*“ Linné, 1758, Syst. Nat. ediz. 10-a, pag. 711, No. 248.
 „*Corne d'Ammon*“ Ledermuller, 1764, Amus. Micr. pag. 23.
 „*Orthocerata vaginulam gladii referentia*“ Soldani, 1780, Saggio Oritt, pag. 108, tab. VI, fig. 44, m. M.
 „*Nautilus laevigatus*“ (?) Walker și Boys, 1784, Testac. min.
 „*Orthocera legumen*“ Modeer, 1789, in Soldani, Testac. Vol. I. pag. 44.
 „*Nautilus (Orthoceras) leguminiformis*“ Batsch, 1791; Conch. Seesandes, pag. 3, tab. III, fig. 8-a.
 „*Nautilus margariferus*“ Batsch, 1791, pag. 3, tab. IV, fig. 12 a. b. c.
Vaginulina legumen d'Orbigny 1826, Ann. Sc. Nat. vol. VII, pag. 256 No. 2.
Margulina legumen Deshayes, 1830, Encycl. Method. «Vers», vol. II. pag. 417.
Vaginulina lens Costa, 1755—57, Mem. Acc. Sc. Napoli. vol. II. pag. 144, tab. II, fig. 16, A. B.
Vaginulina gigas Id. Ibid. pag. 143, No. 1.
Dentolina legumen Williamson, 1858, Rec. Brit. Foram. pag. 21, tab. II, fig. 45.
 „*Soldani*“ Doderlein, 1862, Atti X Congr. Sc. It. Siena pag. 93.
Vaginulina legumen var. *arcuata* Brady, 1884, XXI, pag. 531, tab. CXIV, fig. 13.
 „*margaritifera*“ Brady, 1884, XXI, pag. 532, tab. LXVI, fig. 16.

Posed un singur exemplar, în stare nu tocmai bună de conservare, care însă totuși după particularitățile ce le prezintă ne spune fără îndoială că este specia *V. legumen* Linné. Pentru identificarea acestei specii m'am servit de figurele lui BRADY și SILVESTRI. Este de observat, în privința modului cum este înțeleasă această specie, deosebiri de vederi între autorii italieni și englezi. Pentru BRADY și BAGG specia *Vaginulina legumen* conține un număr restrâns de forme pe când DE AMICIS și SILVESTRI largesc foarte mult conținutul acestei specii. Forme cu caractere specifice distincte ca *Vaginulina margaritifera* Batsch. sunt trecute de autorii italieni sub numele de *V. legumen*.

Dacă comparăm forma noastră cu figurile date de BRADY (Tab.



LXVI fig. 13—15) vedem că nu există nici o deosebire între ele. Față însă de figurile date de EGGER (Foram. în Ostrak. etc. 1899. tab. IX. fig. 29. 30) găsim deosebiri în ce privește forma liniei suturale, care este dreaptă la forma noastră pe când la figura dată de EGGER este desemnată oblică. Dacă privim figurile dată de SILVESTRI (Tab. I. fig. 12) găsim că ace t autor așează alături de forme netede și pe cele ornamentate. Cu aceste figuri forma noastră nu are nici o asemănare.

Exemplarul cules de noi, are cochilia puțin arcuată formată din 11—12 camere turtite și neproeminente, cu linia de sutură dreaptă și superficială. Camera inițială proeminentă, rotundă și distinctă de celelalte.

Culcus. — Această specie am întâlnit-o în marnele cu globigerine tortoniane din Breșnița (Mehedinți).

Vaginulina margaritifera Batsch.

Tab. II. fig. 4.

Sinonime după BRADY și SILVESTRI.

Nautilus (Orthoceras) margariferus Batsch. 1791. Conchyl. des Deesandes, p. 3. pl. IV. fig. 12. a c.

Vaginulina elegans d'Orbigny, 1826 Ann. Soi. Nat. Vol. VII p. 257. No. 1. Model No. 54.

» *ligata* Reuss. 1863. Sitzungsab. d. K. Ak. Wiss. Wien. Vol. I. 467. pl. I. fig. II.

Vaginulina italica Costa 1855. Mém. Accad. Sci. Napoli. Vol. II. p. 145. pl. II. fig. 15.

» *legumen* var. *elegans*. Fornasini, 1886. Boll. Soc. Géol. It. vol. V. pag. 29. tab. I. fig. I. 2.—8.

» subvar. *margaritifera* Id. Ibid. pag. 25. tab. I. fig. 9—11.

» *margaritifera* Fornasini 1893 — 1894. Mém. R. Acc. etc. vol. V. pag. 8. tab. IV. fig. 23.

Această specie, prin particularitățile deosebite ce le prezintă trebuie considerată ca o formă distinctă de *Vaginulina legumen*. BRADY o figurează (Tab. LXVI, fig. 16) și o apropie de *V. elegans* d'Orb. pe când FORNASINI de *V. legumen*. Pentru SILVESTRI această specie nu este decât o varietate a formei *V. legumen*. (Foram. Pliocen. pag. 159. tab. VI fig. 12) iar COSTA o reprezintă sub numele de *Vaginulina italica* (Tab II. fig. 15 A—C). Aci trebuie să atrag. atențiunea că BRADY a figurat sub numele ca *V. margaritifera* specia *V. italica* a lui COSTA. În ce privește forma noastră ea seamănă cu formele din Italia. Cochilia este turtită și alungită în formă de teacă cu 12 — 13 camere așezate paralel și despărțite prin o sutură oblică. Fiecare cameră este prevăzută cu câte o coastă transversală. Camera inițială proeminentă și terminată la partea inferioară cu 2 prelungiri calcaroase.



Culcus. — În Italia această specie e întâlnită în mările miocene din Messina. La noi, se găsește în mările cu globigerine tortoniane din Gura Văi (Mehedinți).

Genul *Cristellaria* Lamarck,

Sinonime după d'ORBIGNY, RUPERT JONES și BRADY.

Nautilus (în parte) Plancus (1739) Linné. Soldani, Walker, Fichtel și Moll Maton și Rackett. Montagu, Dillwyn, Sowerby, Turton, Fleming. Brown.

Lenticulites (în parte) Lamarck (1804). Defrance, Blainville, Nilson, Hisinger.

Linthuris Oreas, Montfort (1808), Defrance, Blainville.

Phonemus, *Pharamus*, *Antemor*, *Robulus*, *Patrocles*, *Sphincterulus*, *Clisiphontes*, *Herion*, *Rhinocurus*, *Macroclites*, *Lampas*, *Scortinus*, *Astaculus*, *Periples* (Montfort) 1808,

Cristellaria Lamarck. (1816), Defrance, d'Orbigny, Roemer, Philippi, Reuss, Czjczek Cornuel, Bornemann, Costa. Egger. Williamson, Parker și Jones, Karrer, Carpenter, etc.

Lenticulina (în parte) Lamarck (1822), Defrance, Blainville.

Polystomella (în parte) Lamarck (1822) Blainville, Macgillivray, Thorpe.

Crepidulina Defrance (1824), Blainville.

Saracenaria Defrance (1824), Blainville, d'Orbigny.

Planularia Defrance (1824), d'Orbigny, Münster, Roemer. Hagenow, Philippi, Karsten, Boll, Jones și Parker, Brady, Wright, Blake, Sequenza.

Nannulina (în parte) d'Orbigny.

Robulina d'Orbigny (1826) Roemer, Bronn, Michelotti, Reuss, Czjczek, Bailey, Bornemann. Abich, Costa, Egger, Terquem, etc.

Marginulina Sowerby, (1834), Philippi, Cornuel, Jones. Bornemann, Parker și Jones, Brady, Gumbel.

Frondicularia (în parte). Costa (1856).

Hemicristellaria Hemirobulina, Stache, (1864).

Formele întâlnite de noi, corespund diagnozei date de d'ORBIGNY. Cele mai multe din ele sunt discoidale involute și aduc cu forma *Robulina* iar altele prezintă asemănări cu *Marginulina*. Toate sunt netede afară de *Cr. cassis* Lam. care este ornamentată.

REUSS (108) împarte genul *Cristellaria* în 3 secțiuni: a) *Marginulina* b) *Cristellaria* c) *Robulina*; iar BRADY bazat pe faptul că între *Cristellaria* și *Robulina* există treceri gradate dela una la cealaltă le reunește sub un singur nume acela de *Cristellaria*. Noi, vom considera acest gen în înțelesul dat de d'ORBIGNY, socotind-o ca pe o formă distinctă de *Robulina*, de oarece printre formele noastre se găsesc specii ce se îndepărtează mult de tipul *Robulina*. Aci, voi încerca să descriu 6 specii.

Cristellaria simplex d'Orbigny.

Tab. II. fig. 6.

Cristellaria simplex d'Orbigny, Foram. tert. de Vienne 1846, pag. 85 pl. III. fig. 26 — 29.

Din formele culese majoritatea seamănă cu originalele lui d'ORBIGNY din colecția muzăului imperial din Viena. Unele din ele păstrează întrucâtva și particularitățile speciei *Marginulina subbulatta* Hantken (Tab. IV. fig. 9, 10).

Culcus. Se întâlnesc în faciesul recifal și în marnele cu globigerine tortoniane din Bahna, Gura Văi și Bresnița (Mehedinți).

Cristellaria nummulitica Gumb.

Tab. II. fig. 7.

Cristellaria nummulitica Gumbel, Beitrag z. Foraminiferenfauna d. Nordalp. Eocaengeb. pag. 56. Tab. I. fig. 63, a, b.

Această specie seamănă mult cu forma figurată de HANTKEN sub numele de *Cr. nummulitica* (Tab. VI. fig. 4-a). În colecția noastră se găsesc totuși unele cari se deosebesc puțin de forma ungurească întrucât marginea externă a cochiliei este lipsită de dantelă transparentă înconjurătoare. La forma tip cochilia este formată din 15—16 camere, înguste și triunghiulare cu camera inițială rotundă și proeminentă.

Culcus. În Ungaria se întâlnesc în marnele eocene cu *Clavulina Szaboi* din împrejurimile Buda-Pestei. La noi, se întâlnește în orizontul gresos superior cu operculine și forme silico-aglutinante ale oligocenului inferior din Breaza (Prahova) și în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți).

Cristellaria lepida Reuss.

Tab. II. fig. 8.

Sinonime după EGGER,

Robulina lepida Reuss, Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation 1845.
Cristellaria lepida Reuss., Egger. Foram. u. Ostrak. 1899. pag. 117 tab. XII. fig. 27, 28.

Este o formă intermediară între *Cristellaria simplex* d'Orb. și *Cristellaria reniformis* d'Orb. Cochilia este involută, netedă cu ultima cameră alungită în partea dinainte și terminată cu un mamelon pe care se poate vedea o deschidere ferestruită radiar.

Culcus. Se întâlnește în argilele tortoniane din Curchia, (Mehedinți),



Cristellaria reniformis d'Orbigny.

Tab. II. fig. 9.

Sinonime după SILVESTRI

„*Exuviae Marinorum Vermium Nautiliformes* vel. *Hammoniformes subsemicirculares*“ Soldani, 1789. Testac. Vol. I. pag. 61. tab. II. fig. g. g.

„*Cristellaria reniformis*“ d'Orbigny 1846. Foram. foss. Vienne pag. 88. No. 57. tab. III. fig. 39 — 40.

» *reniformis* Pictet, 1857. Jones și Parker 1860; Karrer, 1867; Neuboren, 1872; Brady 1884; Fornasini, 1886; De Amicis, 1895. etc.

Cochilia este aproape involută, netedă și se apropie până la un punct oarecare de *Cristellaria crassa* (Tab. II. fig. 7). de care se deosebete prin aceea că cochilia este mai puțin involută și are un număr mai mic de camere.

Dacă comparăm exemplarul nostru cu figurile lui d'ORBIGNY (Tab. III. fig. 39, 40) vedem o mică deosebire care constă în aceea că la formele din basenul Vienei există o lamă dantelată de jur împrejurul cochiliei, care lipsește la forma noastră. Acest caracter cred că reprezintă o variație locală care nu poate fi luat în considerație la crearea unei specii deosebite.

Culcuș. Se întâlnesc numeroase exemplare în straturile de Cornu (Prahova), în marnele cu globigerine tortoniane din Bahna, Breșnița și Rudina (Mehedinți).

Cristellaria crassa d'Orbigny.

Sinonime după SILVESTRI și DE AMICIS.

Cristellaria crassa d'Orbigny, 1846. Foram. foss. Vienne, pag. 90. tab. IV. fig. 1-3. *Robulina deformis* Reuss, 1851. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft. Vol. III. pag. 70. tab. IV. fig. 30.

Cristellaria duravina Stache, 1864. Novara-Exped. geol. Teil. Vol. I. pag. 237, Tab. XXIII. fig. 16.

» *crassa* d'Orb. Karrer, 1867; Zwingli. și Kübler 1870; Sequenza, 1880; Brady, 1884; Terrigi 1891. Dervieux, 1891; De Amicis 1893.

Exemplarele culese de noi, aparțin formelor tipice din bazinul Vienei cu singura deosebire că sunt mult mai involute și au un număr mai mare de camere.

Culcuș. Se întâlnesc în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia, Rudina și Breșnița din județul Mehedinți.

Cristellaria cassis Fichtel și Moll.

Tab. II. fig. 10.

Sinonime după d'ORBIGNY, BRADY, SILVESTRI, și DE AMICIS.

- „*Cornu Hammonis*“ etc. Plancus, 1739. Conch. min. not. pag. 13. tab. I. fig. IV.
 L. M. N. — 1760. Id. pag. 85. tab. I. fig. XI. Q. R.
 „*Nautili Lituitati majores*“ Soldani, 1780. Saggio, Oritt, pag. 97, No. 1 tab. I fig. A. C.
 „*Nautili semilunares*“ Id. Ibid. pag. 97 No. IV. tab. I fig. 2 D.
 „*Lituus rarus*“ Id. Ibid. pag. 64. tab. LVI. fig. R.
 „*Orthocera crispata*“ Moder 1789, în Soldani. Testac. Vol. I. pag. 41.
 „*Nautilus cassis*“ var. A. B. Y. D. Fichtel și Moll. 1789. Test. Micr. pag. 95. tab. XVII. fig. a-l.
 „ *galea*“ Id. Ibid. pag. 103. tab. XVIII. fig. d. f.
 „*Linthurus cassidatus*“ Montfort, 1808. Conch. Syst. Vol. I. 255 gen 64.
 „*Cristellaria cassis*“ Parkinson, 1811. Organic. Rem. former. Vol. II tab. II. fig. 30.
 „ *cassis*“ Lamarck. 1822. Hist. nat. anim. s. vert. Vol. VII pag. 607-608.
 „ *papillosa*“ Lamarck 1882. Hist. Nat. anim. s. vert. pag. 607. No. 2.
 „ *laevis*“ Id. Ibid. pag. 608 No. 3.
 „*Linthurus cassis*“ DeFrance, 1823. Dict. Sc. Nat. Vol. XXVI. pag. 555-1824. Id. Vol. XXXII. pag. 188. Atlas. Conch. tab. XIX fig. 3.
 „*Robulina marginata*“ d'Orbigny, 1825. Tab. Méth. Céphal. pag. 288-289. No. 6.
 „*Cristellaria producta*“ (C. papillosa) Lamarck. 1830. Encycl. Méthod. Vol. II. pag. 29. tab. CDLXVII. fig. 3. e-g.
 „ *serrata* (C. papillosa) Id. Ibid. pag. 29. tab. CDXVII fig. 4, a-b.
 „ *papilionacea* (C. laevis) Id. Ibid. pag. 29. tab. CDLXVII fig. 4 c. d.
 „ *undata* (C. papillosa) Id. Ibid. pag. 29 tab. CDLXVII fig. 5.
 „ *galea*“ Id. Ibid. pag. 31. tab. CDLXVII fig. 6.
 „*Planularia laevis*“ Sequenza, 1880. Atti. R. Acc. Lincei. ser. 3-a. Vol. VI pag. 141 tab. XIII, fig. 16. 16 a
 „*Cristellaria discogranulata*“ Mariani și Parona, 1887. Atti. Soc. It. Sc. Nat. Vol. XX. pag. 24. No. 39.

Nu posed decât un singur exemplar și acesta în stare rea de conservare, totuși după forma și ornamentația cochiliei înclin să cred că este specia *Cristellaria cassis* Ficht.

Cochilia este involută, are 7 camere distincte, triunghiulare și marcate în dreptul liniilor de sutură cu câte o coastă transversală. De jur împrejurul cochiliei o dantelă transparentă, care este foarte mare la formele din basinal Vienei.

Culcuș. — Această specie se întâlnește în marnele tortoniene din Curchia (Mehedinți).

Genul Robulina d'Orbigny.

Sinonime după d'ORBIGNY

Nautilus Plancus.*Phoneme*, *Pharame*, *Herione*, *Clisiphonte*, *Patrocle*, *Lampadie*, *Antenore*, *Robule*, *Rhinocure* și *Spinclerule* Montfort.*Lenticulina*, *Polystomella* Blainville.

Acest gen l-am diagnosticat în sensul interpretării lui d'ORBIGNY socotindu-l distinct de *Cristellaria*, întrucât cochilia este în totdeauna complet involută.

Robulina austriaca d'Orbigny.

Tab. II. fig. 11.

Robulina austriaca d'Orb. Foram. foss. d. bass. Vienne. 1846. pag. 102. Tab. V. fig. 1, 2.

Între forma noastră și cele din basinul Vienei există cea mai mare asemănare. Identificarea am făcut-o în comparație cu originalele lui d'ORBIGNY din muzăul imperial din Viena. Cochilia este involută cu un contur decagonal cu 10 camere ce converg toate spre centrul cochiliei care este proeminent și cu linia de sutură dintre camere dreaptă. La formele lui d'ORBIGNY această linie este puțin arcuată.

Culcuș.— Foarte multe exemplare se găsesc în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia, Rudina și Breșnița din județul Mehedinți.

Robulina cultrata Montfort.

Tab. II. fig. 13., 14.

Sinonime după d'ORBIGNY, BRADY, SILVESTRI și DE AMICIS.

- «*Cornu Hammonis*» Plancus, 1739. Conch. min. not. pag. 12.
- «*Nautilus*» (parte), Martini 1769. Conch. Cab. Vol. I. pag. 20 fig. 180. 181.
- «*Nautili Circumalati, marginati grandiusculi*» Soldani, 1780. Saggio Oritt. pag. 97. N. VI. tab. I. fig. 4. G.
- «*Nautili (Lenticulae marginatae) minusculi*» Soldani, 1789. Testac. Vol. I. pag. 54, tab. XXXIII. fig. A, B. C.
- «*Nautilus calcar*» (o parte) Linné, 1789. Syst. nat. ediz. XIII. (di Gmelin) pag. 3370. No. 2.
- «*Orbulite*» (o parte) Montfort, 1802. Hist. nat. Mollusques, Vol. IV. pag. 45.
- Robulus cultratus* Montfort, 1808. Conchyl. Syst. vol. I. pag. 214. gen. 54.
- «*Lampas Trithemus*» (o parte) Id. Ibid. pag. 243. gen. 61.
- «*Patrocles querelans*» Id. Ibid. pag. 218. gen. 55.
- «*Lenticulina trithemus*» Blainville 1825. Malac. pag. 390.
- » *culturata* Id. Ibid. pag. 390.
- » *querclans* Id. Ibid. pag. 390.
- Robulina cultrata* d'Orbigny, 1825. Tabl. Céphal. pag. 121, No. 1.
- » *orbicularis* Id. Ibid. pag. 121. No. 2.
- » *canariensis* d'Orbigny, 1839. Foram. Canaries, pag. 127. Tab. III fig. 3. 4
- » *subcultrata* Id. 1839. Foram. Amér. Mérid. pag. 26, tab. V. fig. 19—20.
- » *crenata* Hagenow. 1842. Neucs Jahrb. f. Min. pag. 572.
- Cristellaria planicosta* Id. Ibid. pag. 572. No. 24.
- » *lobata* Reuss. 1845. Verstein. böhm. Kreidef. Tab. XIII. fig. 59.

- Robulina similis* d'Orbigny, 1846. Foram. foss. Vienne, pag. 98. No. 64. Tab. IV. fig. 14. 15.
- » *clypeiformis* Id. Ibid. pag. 101. No. 68. tab. IV. fig. 23 24.
 - » *nitidissima* Reuss, 1851. Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesellsch. Vol. III. pag. 68. tab. IV. fig. 25.
- Cristellaria platypleura* Jones, 1852, Quart. Journ. geol. Soc. Vol. VIII, pag. 267. tab. XVI. fig. 12.
- » *hoffmanni* Ehrenberg, 1854. Mikrogeologie, Tab. XXVI. fig. 53.
 - » *navis*, Bornemann, 1855. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Vol. VII. pag. 333.
- Robulina clypeiformis* var. *festonata* Costa, 1856. Atti Acc. Pontan. Vol. VII. pag. 196. Tab. X. fig. 11. A—C. tab. XIX. fig. 1.
- » *cancellata* Costa, 1856. Atti Acc. Pont. Vol. VII. pag. 230. tab. XIX. fig. 5 A—B.
- Cristellaria calcar* (o parte) Williamson, 1858, Rec. Foram, Gr. Brit. pag. 23.
- » *microptera* Reuss, 1860. Sitzungs. d. K. Ak. Wiss. Wien, Vol. XL. pag. 215. tab. VIII, fig. 7.
- Robulina glauca* Doderlein, 1862. Atti. X. Congr. Sc. It. Siena. pag. 93.
- » *limbosa* Reuss, 1863. Sitzungs. d. K. Ak. Wiss. Wien. Vol. XLVIII. pag. 55. tab. VI. fig. 69.
- Cristellaria gyroscapum* Stache 1864. Novara Exped. geol. Teil Vol. I. Paläont. pag. 243. tab. XXIII. fig. 22. a—b.
- Robulina cultrata* var. *antipodium* Id. Ibid. pag. 251. tab. XXIII. fig. 30 a—b.
- » *tuettowata* Id. Ibid. pag. 253. tab. XXIII. fig. 32. a—b.
- Cristellaria calcar* var. *cultrata*, Reuss, 1866. Denkschr. d. K. Ak. Wiss. Wien. Vol. XXV. pag. 145.
- Robulina stellata* Sequenza, 1879. Atti R. Acc. Lincei. ser. 3-a. Vol. VI. pag. 144. tab. XIII. fig. 29.
- » *dubia* Id. Ibid. pag. 144. tab. XIII. fig. 30.
- Robulina tenuis* Sequenza 1880. Atti. R. Acc. Lincei. ser. 3-a. Vol. VI. pag. 143 225. tab. XIII. fig. 26. 26-a.
- Robulina vitrea* Id. Ibid. pag. 144. tab. XIII. fig. 27. 27 a.
- » *glauca* Malagoli 1885. Atti. Soc. Nat. Modena, ser. 3-a. Vol. II. estr. pag. 3.
- Cristellaria antipodium* Dervilleux, 1891. Boll. Soc. Geol. It. Vol. X. pag. 565. No. 19.
- » *curvica* Id. Ibid. pag. 584. No. 104.
 - » *Magdeburgica* Id. Ibid. pag. 608. No. 265.

Nici una din speciile de *Robuline*, din cauza numărului mare de varietăți, nu are atâtea sinonime ca *R. cultrata* d'Orb. Pentru d'ORBIGNY această specie este vecină cu *R. similis* d'Orb. iar pentru BRADY are aceleaș caractere morfologice pe care le are *Cristellaria rotulata* Dacă comparăm formele noastre cu figurile date de BRADY (Tab. LXX. fig. 4—6) se constată o mică deosebire în ceea ce privește existența la formele noastre a unei depresiuni în punctul unde liniile de sutura se unesc. Prin acest caracter ele ar corespunde mai repede cu forma figurată de BRADY (tab. LXX. fig. 14) sub numele *C. calcar* Linné. care este însă o specie ornamentată.



Figurile lui d'ORBIGNY de *Cristellaria cassis* (Tab. IV. fig. 10—13) se îndepărtează de forma noastră și de figurele date de BRADY, prin aceea că sunt mai bombate și au discul central mai proeminent, iar linia de sutură ornamentată. Exemplarele culese de noi, au cochilia involută, turtită și înconjurată de jur împrejur de o lamă transparentă. Camerile triunghiulare în număr de 8—10. În mijlocul cochiliei la punctul de unire a liniilor de sutură se observă o depresiune ca la *Cristellaria calcar*.

Culcus. — Se întâlnesc în argilele inferioare din Cornu, în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia, Bresnița și Rudina (Mehedinți).

Robulina budensis Hantken.

Tab. III. fig. 7.

Robulina budensis Hantken. Die Fauna der Clavulina Szabo Schichten. 1875. pag. 58. tab. VII. fig. 1.

Am un singur exemplar care seamănă cu forma figurată de HANTKEN sub numele de *Robulina budensis* din straturile cu *Clavulina* din regiunea Buda-Pesta și cu *Cristellaria Moravica* Karrer (Tab. 2. fig. 9) din basinul Vienei. Față de forma ungurească specia noastră este mai puțin involută și are camerile ceva mai proeminente caracter pe care îl găsim de altfel la formele din basinul Vienei. Din nefericire extrema raritate a acestei forme mă împiedică să urmăresc mai de aproape legătura cu formele ungurești și austriace.

Culcus. — Exemplarul este cules din marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița, județul Mehedinți.

Robulina intermedia d'Orb.

Tab. II. fig. 12 și Tab. III. fig. 8.

Robulina intermedia d'Orbigny. Foram. foss. Vienne. 1846. pag. 104. tab. V. fig. 3. 4.

Această specie corespunde diagnozei dată de d'ORBIGNY. Din comparația cu figurile respective (Tab. V. fig. 3. 4.) rezultă o asemănare perfectă cu formele din basinul Vienei. Singura deosebire stă în faptul că la unele din exemplarele noastre marginea cochiliei este prevăzută cu o lamă îngustă, transparentă care nu există la formele austriace. Acest caracter îl găsim la toate formele ungurești descrise de HANTKEN sub numele de *Robulina arcuato-striata* Hantk. (Tab. VII. fig. 2). din straturile cu *Clavulina* din împrejurimile Buda-Pestei. La forma noastră *Robulina intermedia* cochilia este involută, netedă și formată din 5—6 camere triunghiulare ce se unesc la centru.

Culcuș. — Se întâlnește în gresiile cu Orbitoide din paleogenul de tipul Șotriile, județul Prahova, precum și în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița (Mehedinți). Aci este de menționat faptul că formele din tortonian sunt de dimensiuni mult mai mici ca cele din gresiile eocene.

Robulina Pompiliae n. sp.

Tab. IV. fig. 8.

În colecțiunea noastră se găsesc 2 exemplare, cari după caracterele ce le prezintă trebuiesc considerate ca specii nouă.

După forma generală a cochiliei și după numărul mare de camere această specie ocupă un loc intermediar între *R. austriaca* d'Orb. (Tab. V. fig. 1. 2) și *R. Imperatoria* d'Orb. (Tab. V. fig. 5. 6). Ca și la forma *R. Imperatoria* camerile sunt înguste, puternic arcuate și desfășurate în jurul unui disc central, care este foarte mic la exemplarul figurat de noi. În pliocenul din Italia mai există specia *Cristellaria vortex* Fichtel și Moll. var *orbicularis* (Silvestri Tab. II. fig. 10. Foram. Pliocenica della Prov. di Siena) cu care forma noastră are asemănare.

Culcuș. Această specie se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița, județul Mehedinți.

Genul Frondicularia DeFrance.

Sinonime după BRADY

Nautilus (*Orthoceras*) (parte), Batsch (1791).

Orthoceras, (o parte), Soldani, 1798.

Frondicularia, DeFrance (1824), Blainville, d'Orbigny, Bronn, Hagenow, Reuss, Bornemann, Williamson, Terquem, Parker și Jones, Carpenter, Neugeboren, Karrer etc.

Renulina (o parte) Blainville (1825).

Planularia, Nilson, (1827) Hisinger, Munster.

Frondiculina (Munster), Romer, (1838).

Textularia (o parte), Potiez și Michaud (1838).

Variațiunile sub care se prezintă cochilia de *Frondicularia* care oscilează de la forma turtită foliacee la forma dentaloidă, arată legătura ce există între *Frondicularia* și diferitele genuri vecine cu ea. Prin subgenurile *Amphimorphina* Neug. și *Dentalinopsis* Rss. se stabilește legătura cu genul *Nodosaria*, prin *Flabellina* d'Orb. cu *Cristellaria*, iar prin particularitatea de a avea camera embrionară unilaterală se apropie de *Marginulina*.

BERTHELIN susține că ar avea legătura și cu *Polymorphina* întru-



cât se găsesc forme pliocene cari în faza tânără au înfățișarea de *Polymorphina*. În majoritatea cazurilor ele se prezintă cu înfățișarea unei cochilii turtite netedă sau ornamentată formată din camere înguste suprapuse și prelungite înainte în formă de tub. Gura este terminală, rotundă și simplă.

Din cele 5 specii de *Fron dicularia* cunoscute în terțiarul nostru, nu voi descrie aci decât două din ele pe *Fron dicularia silicula* Costa și *Fron dicularia foliula* Karrer.

Fron dicularia silicula Costa.

Tab. III. fig. 11.

Fron dicularia silicula Costa. Marne terțiare di Mesina, 1855. tab. III. fig. 19.

Cochilia inequilaterală foliacee formată din 4-6 camere mari îmbrățișătoare. Partea inferioară prevăzută cu 6 coaste subțiri paralele, ce pleacă din marginea de jos și se ridică până aproape de mijlocul cochiliei.

Culcuș. Este o formă destul de rară, ce se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Gura Văi, județul Mehedinți.

Fron dicularia foliula Karrer.

Tab. III. fig. 12.

Fron dicularia foliula Karrer. — Die miocene Fauna von Koste j. 1868. Tab. IV fig. 4.

Cochilia equilaterală cu înfățișarea unei butelii, formată din 7 camere înguste îmbrățișătoare. Camera inițială mare și proeminentă. Partea inferioară a cochiliei mult mai lată ca cea superioară. Ultima cameră prelungită înainte sub forma de gât ce se termină cu un orificiu rotund. Pe suprafața cochiliei se văd coaste subțiri longitudinale, ce merg până în regiunea gâtului.

Culcuș. Această specie se întâlnește în marnele cu globigerine tortoniane din Gura Văi, județul Mehedinți.

Subfamilia Polymorphinae.

Genul Polymorphina d'Orbigny.

Sinonime după BRADY.

Polymorphium Soldani, (1781).

Serpula Walker (1784) Kanmacher.

Vermiculum Montagu, (1803). Fleming, Macgillivray.

Arethusa Montfort (1808), Bowditsch, Fleming, Thorpe.



Misilus. Cantharus Montfort (1803).

Polymorphina d'Orbigny (1826), Ehrenberg, Roemer, Karret. etc.

Globulina d'Orbigny (1826), Sander Rang, Roemer, Reuss, Alth, Bornemann, Costa-Karrer, etc.

Guttulina d'Orbigny (1826), Sander Rang, Roemer, etc.

Pyrulina d'Orbigny, (1826), Sander, Rang, Reuss, Morris, și Jones, Ehrenberg, Schlicht.

*Renoidea** (o parte), Brown (1827).

Raphanulina (o parte), *Apiopterina* (o parte) Zborzewski, (1834).

Proroporus (o parte), Ehrenberg (1844), Reuss.

Aulostomella Alth (1850).

Grammostomum (o parte), *Bigenerrina* (o parte), *Loxostomum* (o parte) Ehrenberg (1854).

Pleurites Ehrenberg (1854), Kübler și Swingli.

Onchobotrys? Ehrenberg (1856).

Rostrolina. Atractolina (o parte) Schlicht (1869).

Din sinonimiile menționate mai sus se vede că multe din genurile stabilite de d'ORBIGNY (*Guttulina*, *Globulina*, *Pirulina*, *Dimorphina*) sunt trecute astăzi sub numele de *Polymorphina*. Acest gen are cochilia formată din camere așezate în mod neregulat pe 2 rânduri, uneori alterne. Gura este ca la *Cristellaria*. Am determinat trei specii de *Polymorphina* și nu descriu aci, de cât pe *Polymorphina gibba* d'Orb.

***Polymorphina gibba* d'Orbigny.**

Tab. III. fig. 16.

Sinonime după BRADY, DE AMICIS și SILVESTRI.

«*Polymorpha subcordiformia vel Ovipiformia*» Soldani, 1791, Testaceographia. Vol. I. pag. 114. pl. CXIII. fig. 22. C.

Polymorphina (Globulina) gibba d'Orbigny, 1826. Ann. Sci. Nat. Vol. VII. p. 266. No. 20. — Model No. 63.

Globulina gibba Id. 1846. For. Foss. Vien. p. 227. pl. XIII. fig. 13. 14.

» *punctata* Id. Ibid. p. 229. pl. XIII. fig. 17. 18.

» *amplectens* Reuss. 1855. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Vol. III. p. 81. pl. VI. fig. 44.

» *inflata* Id. Ibid. p. 81. pl. VI. fig. 45.

Polymorphina communis (o parte) Parker și Jones, 1857, Ann. and. Mag. Nat. Hist. ser. 2. vok. XIX. p. 283 pl. XI. fig. 32.

Polymorphina (Globulina) gibba Egger. 1857. Neues Jahrb. für. Min. p. 288. pl. XIII. fig. 1—4.

Polymorphina (Globulina) var. *ovoidea*, Id. Ibid. p. 289. pl. XIII. fig. 6, — 7.

» » var. *subgibba*, Id. Ibid. p. 289. pl. XIII. fig. 8, — 10.

» » var. *pyrula*, Id. Ibid. p. 290. pl. XIII. fig. 11, 12.

» *lactea* Parker și Jones, 1864. Phil. Trans. vol. CLV. p. 359. pl. XIII. fig. 45, 46.

» *gibba*. var. *orbicularis* Karrer, 1868. Sitzungsab. d. K. Akad. Wiss., Wien, Vol. I.VIII. p. 54. pl. IV. fig. 8.



Rostrolina sp. Schlicht, 1870. Foram. Pietzpuhl, p. 73 No. 415. pl. XXVI. fig. 25—27.
Polymorphina punctata Sequenza, 1880. CLXXXVIII. pag. 90. 146.

Această specie se prezintă cu particularitățile formei tip din bazinul Vienei. Cochilia este globuloasă, compactă, netedă formată din 3 camere alterne. În comparație cu exemplarele din colecția muzăului imperial din Viena, se observă deosebiri cu privire la forma camerilor, cari la formele noastre sunt mai puțin proeminente de cât la cele din bazinul Vienei.

Culcuș. — Această specie are o răspândire destul de mare în tortonianul din Transilvania precum și în cel din bazinul Vienei. În depozitele noastre se întâlnește des în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia și Bresnița, județul Mehedinți.

Genul *Uvigerina* d'Orbigny.

Sinonime după BRADY.

Polymorpha (o parte) Soldani (1791).

Uvigerina d'Orbigny (1826), Reuss, Czjzek, Costa, Egger, Parker și Jones, Williamson, Carpenter, Karrer, Brady, Alcock, M. Sars, Schwager, etc.

Formele ce aparțin akestui gen, se prezintă cu înfățișarea unui ciorchine cu camerele proeminente aranjate în mod neregulat și cu ultima cameră prevăzută cu un tub ce se termină cu un orificiu rotund.

Se cunosc în depozitele noastre 4 specii, din cari cea mai răspândită este *Uvigerina semiornata* d'Orb.

Uvigerina semiornata d'Orbigny.

Tab. III. fig. 5.

Sinonime după BRADY, DE AMICIS și SILVESTRI.

Nautili amphorarii etc. Soldani, 1780, Saggio Oritt, pag. 108. No. LXIX. tab. VII. fig. 46. B.

Polymorpha Pineiformia Id. 1791. Testac. Vol. I. pag. 114. tab. CXVI, fig. xx—zz. A. B.

Testae pineiformis Id. Ibid. pag. 119, tab. XXX. fig. ss., tt.

Uvigerina pygmaea d'Orbigny. 1826. Ann. Sc. Nat. Vol. VII. pag. 269. No. 2. tab. XII. fig. 8—9. Model No. 67.

» *nodosa* Id. Ibid. pag. 269. No. 3.

» *bifurcata* d'Orbigny, 1839, Foram. Amér. Mérid. pag. 53. tab. VII fig. 17.

» *semiornata* Id. 1846. Foram. foss. Vienne. pag. 189. tab. XI. fig. 23. 24.

» *striata* Costa. 1856. Atti Acc. Pontan. vof. VII. pag. 266. Tab. XV. fig. 3.

» *paucicosta* Id. Ibid. pag. 268. tab. XII. fig. 7.

Vaginulina pygmaea Franzénau. 1894. Glasnik. hravatsk. naravoslow drustva, fasc. VI. pag. 284.



Imi stau la îndemână nenumărate exemplare bine conservate de *Uvigerina semiornata*. Ele se prezintă cu particularitățile formelor din basinul Vienei. Din comparația pe care am făcut-o cu originalele lui d'ORBIGNY din colecțiunea muzăului imperial din Viena, am constatat că nu există altă deosebire decât că formele noastre sunt mai mici și au un gât ceva mai scurt ca cele din basinul Vienei.

Toate exemplarele noastre au înfățișarea unui ciorchine prevăzut cu o serie de coaste longitudinale ce merg numai până la mijlocul cochilici, spre deosebire de *Uvigerina pygmaea* d'Orb care are coastele întinse până în dreptul gurei și de *Uvigerina urnula* d'Orb cu coaste numai pe primele două camere.

Culcuș. — Se întâlnesc în marnele tortoniane din Curchia precum și în marnele cu globigerine tortoniane din Bresnița, Rudina și Gura Văi (Mehedinți).

Familia Globigerinae.

Din această familie fac parte 6 genuri: *Globigerina* (d'Orbigny), *Orbulina* (d'Orbigny), *Hastigerina* (W. Thomson), *Pullenia* (Parker și Jones), *Sphaeroidina* (d'Orbigny) și *Candeina* (d'Orbigny).

Asupra genului *Orbulina* unii autori ca OWEN, TERRIGI, FORNASINI, MALAGOLI sunt de părere că trebuie raportată genului *Globigerina* de oare ce forma *Orbulina* nu este altceva decât macrosfera genului *Globigerina*. Majoritatea formelor sunt planctonice și le găsim cu o răspândire universală legată de toate timpurile geologice.

Genul *Globigerina* d'Orbigny.

Sinonime după BRADY.

Globigerina d'Orbigny (1826), Roemer, Bailey, Ehrenberg, Costa, Parker și Jones.

Egger, Williamson, Pourtales, Karrer, Carpenter etc.

Rosalina (o parte) d'Orbigny (1839), Ehrenberg, Reuss, Rupert Jones.

Rotalia (o parte) Ehrenberg (1854), Kübler și Zwingli.

Phanerostomum (o parte), *Ptygostomum* (o parte), *Planulina* (o parte) Ehrenberg, (1854).

Rhynchospira Ehrenberg (?) Reuss, Karrer (1877).

Pylodexia Ehrenberg (1859).

Rotalina (o parte) Sepuenza (1862).

Aristerospira (o parte) Ehrenberg (1873).

Acest gen se prezintă cu următoarele particularități: Cochilia globuloasă perforată formată din o serie de camere mici sferice, aranjate în așa mod că să formeze o spirală. Foramenul larg și de cele mai multe ori în formă de semilună.



Globigerina inflata d'Orbigny.

Tab. III. fig. 15.

Sinonime după BRADY și SILVESTRI.

«*Orthocerata unilocularia*» etc. Soldani 1780. Saggi Oriti. pag. 108. No. LXVII, tab. VII. fig. 45. T.

Globigerina inflata d'Orbigny, 1839. Foram. Canaries. pag. 134. tab. II. fig. 7—9.

» *rubra* (o parte) Bailey, 1851. Smithsonian, Contrib. Vol. II. pag. II. fig. 20 — 22.

Rotalina aradasii Sequenza, 1862. Atti Acc. Gioenia. ser. 2-4. vol. XVIII. pag. 101. tab. I. fig. 5, 5a, 5b.

Globigerina bulloides var. *inflata* Parker și Iones. 1865. Phil. Trans. Vol. CLV. pag. 367. tab. XVI. fig. 16. 17.

Printre nenumăratele exemplare de globigerine întâlnite în depozitele helvetiene din golful Slănic, se găsesc unele ce aparțin la specia *Globigerina inflata*.

Această specie se aseamănă foarte mult cu *Gl. regularis* d'Orb. de care se deosebesc numai prin înfățișarea triunghiulară și turtită a camerilor și prin șanțul despărțitor dintre camere care este aproape drept.

O asemănare perfectă există dacă se compară cu forma reprezentată de BRADY (Tab. LXXIX. fig. 8—10) sub numele de *Globigerina inflata* d'Orb. Din figurile date de autor se pare că formă *Gl. inflata* d'Orb. duce spre tipul *Gl. sacculifera* Brady, care are ultimele camere alungite în formă de sac.

Culcuș. — Se întâlnesc în mările salifere cu globigerine din Câmpina și Telega, Județul Prahova.

Familia Rotalidae.

În această familie intră forme trochoide sau rotaliforme calcaroase perforate cu interschelet și sistem canalicular cari sunt repartizate, după clasificarea lui BRADY, la următoarele 3 subfamilii :

1) *Spirillinae* 2) *Rotalinae* 3) *Tinoporinae*.

Subfamilia Rotalinae.

Genul **Truncatulina** d'Orbigny.

Sinonime după BRADY și d'ORBIGNY.

Nautilus Walker și Bois (1784, Fichtel și Moll, Maton și Rackett, Turton, Penant, Dillwyn.

Serpula (o parte) Montagu (1803).

Rotalia (o parte), Lamarck, 1804), d'Orbigny, Roemer, Reuss, Karrer, Stache, Gumbel.



Polyxenus Montfort, (1808).
Cibioides Montfort (1808), Blainville.
Cristellaria (o parte) Lamarck (1822).
Truncatulina d'Orbigny (1826), Bronn, Münster, Roemer, Reuss, Costa, Egger.
Parker și Jones, Williamson, Karrer, etc.
Lobatula Fleming (1828), Thorpe.
Rosalina d'Orbigny (1839), Alth, Reuss, Stache, Gümbel.
Rotalina d'Orbigny, (1839), Czjzek, Reuss, Bailey, Bornemann, Egger, Karrer.
Sequenza. Martonfi.
Discorbis Macgillivray, (1743).
Anomalina d'Orbigny. (1846), Schwager.
Siphonina Reuss, (1849) Costa, Karrer, Terrigi, Sequenza.
Planorbulina Parker și Jones (1860), Carpenter, Brady, Sinddall,

Acest gen are înfățișarea de *Rotalia* cu fața inferioară plană iar cea superioară convexă. Camerele distincte și prevăzute cu pori. Pe fața inferioară se văd toate încolăciturile spirei pe când pe cea superioară numai ultima. Se cunosc în terțiarul nostru 7 specii din cari cea mai frecventă este *Truncatulina Boueana* d'Orbigny a cărei descriere o dau aci.

Truncatulina Boueana d'Orbigny.

Tab. III. fig. 10.

Truncatulina Boueana d'Orb. Foram. foss. d. bass. Vienne. 1846. pag. 169. tab. IX, fig. 24 — 26.

Pentru identificarea acestei specii m'am servit de figurile lui d'ORBIGNY.

Exemplele noastre seamănă cu niște rotalii turtite având fața inferioară plană iar cea superioară bombată. Sub microscop pe fața superioară se văd 9 camere proeminente ombelicate, iar pe fața inferioară 3 șiruri de camere plane, îmbrățișătoare. Cochilia este perforată și are un aspect translucid.

Culcuș. — În basinul Vienei această specie este frecventă în marnele din Nussdorf. — În Banat în argilele tortoniane din Kostej. — În Transilvania la Bujturi și Lapugy. La noi, se întâlnesc în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia și Breșnița (Mehedinți) precum și în marnele bugloviane din Telega (Prahova).

Truncatulina Ungeriana d'Orbigny.

Tab. III. fig. 9.

Sinonime după BRADY și SILVESTRI.

Rotalina Ungeriana d'Orbigny, 1846, Foram. foss. Vienne, pag. 157. tab. VIII. fig. 16 — 18,



- » *granosa* Reuss, 1851. Zeitschr. d. deutsch geol. Gesellschaft, Vol. III, pag. 75. tab. V. fig. 36.
- » *semipunctata* Bailey, 1851. Smithsonian Contrib. Vol. II. Art. 3-a. pag. II, fig. 17—19.
- » *peraffinis* Costa, 1853. Atti. Acc. Pontan. Vol. VII. tab. XXII. fig. 17.
- Rotalia Roemeri* Reuss, 1855. Sitzungsab. d. K. Ak. Wiss. Wien, Vol. XVIII. pag. 240. tab. IV, fig. 52. a—c.
- » *Martoni* Id. 1861. Sitzungsab. d. K. Ak. Wiss. Wien, Vol. XLIV. pag. 337. tab. VIII. fig. 1.
- Planorbulina Ungeriana* Brady, 1864. Trans. Linn. Soc. London, Vol. XXIV. pag. 469. tab. XLVIII. fig. 12.
- » *farcia* var. *Ungeriana*, Parcker și Jones, 1865. Phil. Trans. Vol. CLV. pag. 382. tab. XVI. fig. 23—25.
- Truncatulina Ungeriana* Reuss, 1866. Denkschr. d. K. Ak. Wiss. Wien. Vol. XXV. pag. 161. No. 10.

Accastă specie spre deosebire de cea precedentă are cochilia ceva mai bombată și marginea prevăzută cu o lamă transparentă ce o înconjoară de jur împrejur. Dacă comparăm formele noastre cu cele din basinalul Vienei, găsim că se aseamănă între ele. Singura deosebire stă în existența unor granulațiuni dealungul linii de sutură, ce nu se văd la exemplarele lui d'ORBIGNY. Față cu forma figurată de BRADY (Tab. XCIV. fig. 9) există o deosebire în ce privește fața superioară unde camerele sunt mai puțin proeminente și linia de sutură în loc să fie arcuată este fiântă.

Culcuș.— Se întâlnesc în straturile de Cornu și în marnele cu globigerine helvetiene din Câmpina (Prahova) precum și în marnele cu globigerine tortoniane din Curchia și Breșnița (Mehedinți).

Genul *Rotalina* d'Orbigny.

Sinonime după BRADY.

- Nautilus* (o parte) Linné (1767), Walker și Boys, Adams, Montagu, Maton și Rackett, Parkinson, Pennant, Dillwyn, Turton, etc.
- Rotalia* Lamarck (1804) d'Orbigny, Fleming, Bronn, Michelotti, Hagenow, Macgillivray, Thorpe, Parker și Jones, Reuss, Carpenter, Sowerby, Brady, M. Sars, Schwager, Karrer, Schulze, etc.
- Discorbula* Lamarck (1816).
- Streptus* Fischer, 1819.
- Cyroidina* d'Orbigny, (1826) Bronn.
- Turbinulina* (o parte) d'Orbigny, (1826).
- Calcarina* (o parte) d'Orbigny, (1826), Carpenter, Parker și Jones, Brady.
- Rotalites* Defrance (1827).
- Asterigerina* (o parte) d'Orbigny (1839).
- Rotalina* (o parte) d'Orbigny (1839) Reuss, Czjzek, Bornemann, Williamson, Karrer, Sequenza, Alcock, Hantken, Parfitt, Schlicht, Stewart, Terquem, Norman, Martonfi, etc.



Rosalina (o parte) d'Orbigny, (1839), Reuss, Costa, Egger, Karrer, Schlicht.
Discorbis Macgillivray (1843).
Faujasina Williamson (1853).

Acest gen are înfățișarea unui con trunchiat asemănător genului *Discorbina* și *Pulvinulina*. La forma tip *Rotalina beccarii* cele două fețe sunt convexe; pe când la forma *Rotalina nitida* fața superioară este convexă sau conică și cea inferioară plană iar la forma *R. Soldanii* și *R. Schroeteriana* cea inferioară este convexă iar fața superioară plană. La cele mai multe forme, indiferent de cochilia care poate fi dextră sau senestră, camerele sunt aranjate în așa mod în cât formează o spiră trochoidă cu toate caracterele date de d'ORBIGNY.

Am determinat 12 specii de *Rotaline* ce în majoritate corespund la formele obișnuite din basinul Transilvaniei și Vienei. Aci dau descrierea unei specii, care după toate caracterele ce le prezintă, pare a fi o formă nouă.

***Rotalina depressa* n. sp.**

Tab. III. fig. 17.

Printre speciile de *Rotalina* culese din gresiile conglomeratice oligocene din valea Cacova, Breaza (Prahova), am găsit un exemplar care după particularitățile ce le prezintă ne arată că avem aface cu o specie nouă.

Nici una din figurile date de BRADY, TERQUEM, BERTHELIN, d'ORBIGNY, etc. cu privire la *Rotaline* nu seamănă speciei noastre.

După convexitatea celor două fețe exemplarul nostru se apropie de forma tip *Rotalina beccarii* figurată de BRADY la Tab. CVII fig. 2. 3 de care însă se deosebete prin depresiunea din dreptul fiecărei camere. Acest caracter se găsește la forma *Truncatulina Akneriana* d'Orb. (BRADY Tab. XCIV. fig. 8) care are însă o altă înfățișare. Forma noastră trebuie considerată ca o formă intermediară între *Truncatulina Akneriana* și *Rotalina beccarii*.

Calcuș.— Se întâlnește în gresiile conglomeratice oligocene din Breaza, județul Prahova.

Familia Nummulinidae.

Din această familie fac parte cele mai complicate forme de foraminifere. În general ele au o cochilie orbiculară, discoidală, turtită, perforată cu camerele aranjate în așa mod încât formează o spiră învârtită într'un singur plan rar în zone concentrice. Au interschelet și un sistem canalicular complicat.



Subfamilia **Polystomellinae.**Genul **Polystomella** Lamarck.

Sinonime după BRADY.

- Nautilus* Linné (1767), Walker și Boys, Adams, Fichtel și Moll, Montagu, Maton și Rackett, Pennant, Fleming.
Elphidium, *Pelorus*, *Andromedes*, *Sporilus*, *Themeon*, *Cellanthus* Montfort (1808).
Geophonus (*Geoponus*) Montfort (1808) Ehrenberg.
Vorticialis Lamarck (1816), Defrance, Blainville.
Polystomella Lamarck (1822), Defrance, Blainville, d'Orbigny, Bronn, Michelotti, Reuss, Czjzek, Rüttimeyer, Abich, Sowerby, Costa, Egger, Parker și Jones, Williamson, Carpenter, Karrer, Moebius, etc.
Robulina (o parte) Münster (1838).
Nonionina (o parte), Boll (1846), Egger.
Helicoza Moebius (1880).

Acest gen are puține specii. În depozitele noastre terțiare se găsesc 10 specii, cele mai multe sarmatiane. Dacă din punct de vedere specific acest gen este sărac în forme nu se poate spune tot așa și din punctul de vedere al mulțimei indivizilor. *Polystomella crispa* se întâlnește în abundență în depozitele paleogene și în cele mio-pliocene, iar *Polystomella imperatrix*, *P. regina* și *P. tricostata* se găsesc în număr mare în nisipurile sarmatiane din dealul Cucuteni de lângă Iași.

Speciile cele mai răspândite și mai bine conservate sunt următoarele:

Polystomella crispa Lamarck.

Sinonime după BRADY, DE AMICIS și SILVESTRI.

- „*Cornu Hammonis orbiculatum*“ Plancus 1739. Conch. Min. p. 10. pl. I. fig. 2.
Nautilus minimus Gaultieri, 1742. Index Test. pl. XIX. fig. A. D.
Nautilus crispus Linné 1767, Syst. Nat. 12. th. ed. p. 162—275.
Nautilus spiralis geniculis crenatis Walker și Boys. 1784. Test. Min. p. 18. pl. III. fig. 65.
Nautili striati communes (crispi Linnaei) Soldani 1789. Testaccographia, vol. I. pt. 1. p. 54. pl. XXXIV. fig. C. C. e. c. C. H. I.
Orbulite (o parte) Montfort 1802. Hist. Nat. Mollusques, vol. IV. fig. 45.
Themeon rigatus Montfort, 1808. Conchyl. System, vol. I. p. 203. 51 genre.
Polystomella crispa Lamarck, 1822. Anim. s. Vert. Vol. VII. p. 625. No. 1.
Vorticialis crispa Defrance 1824. Dict. Sci. Nat. Vol. XXXII. p. 181 Blainville 1825, Malacologie, p. 375.
Polystomella oweniana d'Orbigny 1839. Foram. Amér. Mérid. p. 30. pl. III. fig. 3. 4.
 » *lanicri* Id. 1839. Foram. Cuba p. 74. pl. VII. fig. 12. 13.
 » *flexuosa* Id. 1846. For. Foss. Vien. p. 127. pl. VI. fig. 15. 16.
 » *strigilata* Schultze, 1854. Organ. Polythal. p. 64. pl. IV.
 » *spinulosa* Costa, 1858. Atti dell'Acad. Pontan. vol. VII. pl. XIX. fig. 14.
 » *ornata* Id. Ibid. p. 215. pl. XIX. fig. 16.



Nonionina helicina Id. Ibid. Tab. XIV. fig. 13. A—C.

Polystomella striolata Id. Ibid. pag. 215 pl. XIX. fig. 18.

» *minima* Sequenza, 1880 CLXXXVIII. pag. 333. tab. XVII. fig. 38, 38 a.

» *costifera* Terquem, 1882. Mém. Soc. Géol. de France, sér. 3 vol. II. Mém. III. p. 47. pl. II. fig. 26.

Printre exemplarele culese de noi se găsesc unele cu caracterele tipice speciei *Polystomella crispa* din basinal Vienci iar altele cu mici variațiuni. Așa la unele există o regiune ombilicală care le apropie de *P. subumbilicata* Czjz. (Tab. XII. fig. 32—33) de care însă se deosebesc prin faptul că cochilia este mai puțin bombată și are marginea carenată. Altele au porii pe suprafața camerilor profunzi și largi ca la *Polystomella aculeata* d'Orb. (Tab. VI. fig. 27, 28) fără însă să aibă ornamentele caracteristice formei tip. În ce privește talia animalului este de observat faptul că speciile paleogene sunt de dimensiuni cu mult mai mici decât cele din sarmațian și meoțian cari ajung până la 3 mm. în diametru.

Culcuș. — Această specie care este atât de caracteristică zonei litorale și apelor puțin profunde se întâlnește la noi în gresiile paleogene de tipul Șotriile la Breaza și Șotriile (Prahova) apoi în straturile de Cornu și în marnele helvetiene cu globigerine din Telega și Câmpina (Prahova), în argilele și marnele tortoniane din Curchia, Breșnița (Mehedinți), în marnele tortoniane din Ogretin (Prahova), în marnele bugloviane din Apostolache (Prahova), în nisipurile și calcarurile sarmațiane din Piatra (Prahova) dar mai cu seamă în nisipurile sarmatiane din dealul Cucuteni (Iași).

Polystomella imperatrix Brady var.

Tab. IV. fig. 2 și 3.

Polystomella imperatrix Brady, 1881. Quart. Journ. Micr. Sci. Vol. XXI. N. G. p. 66.

Posed numeroase exemplare culese din nisipurile sarmatiane din dealul Cucuteni lângă Iași. Ca ornamentare unele din exemplare seamănă cu *Polystomella aculeata* d'Orb. (Tab. VI. fig. 27—28) de care se deosebesc prin particularitatea ultimei camere care este umflată și prevăzută cu două coaste externe.

Cele mai multe exemplare se apropie de forma *Polystomella imperatrix* BRADY (Tab. CX. fig. 13—15) vecină cu *P. regina* d'Orb. (Tab. VI. fig. 23—24) la care prelungirile externe în număr de 4—10 sunt tot atât de pronunțate și neegale ca la *P. imperatrix*. Se îndepărtează însă de *P. imperatrix* prin forma lor generală care este mai puțin turtită și prin umflăturile externe de pe ultima cameră. Și fiindcă

există deosebiri față de forma lui BRADY am considerat forma noastră ca o varietate a speciei *Polystomella imperatrix*.

Culcuș. — Această specie am întâlnit-o într'un singur loc la Cucuteni județul Iași.

Polystomella tricostata n. sp.

Tab. IV. fig. 4 și 5.

În afară de exemplarele de *Polystomella imperatrix* Brady și *P. crispa* Lamarck am găsit în nisipurile sarmatiane din Cucuteni numeroase forme cari aduc mult cu *Polystomella macella* Fichtel și Moll. (Brady Tab. CX. fig. 8, 9, 11) de care însă se îndepărtează prin absența depresiunii ombelicale și prezența pe buza externă a ultimii camere a 3 coaste ce nu există la *Polystomella macella*. Suprafața cochiliei este prevăzută cu pori în formă de șanțulețe dispuse radiari.

Culcuș. — Se întâlnesc des la Cucuteni județul Iași.

Subfamilia Nummulitinae.

Genul **Operculina** d'Orbigny.

Sinonime după BRADY.

Nautilus (o parte), Gronovius (1781), Schroeter, Gmelin.

Lenticulites (o parte), DeFrance (1822), Basterot.

Operculina d'Orbigny (1826), Bronn, Michelotti, Reuss, Leymerie, Cornuel, Rüttemeyer, d'Archiac și Haime. Carter, Parker și Jones, Carpenter, Brady, M. Sars, Kaufmann, Hantken, etc.

Amphistegina (o parte) d'Orbigny (1826), Reuss.

Nonionina (o parte) Williamson (1832), Fischer.

Nummulina (o parte) Parker și Jones (1865).

După d'ORBIGNY diagnosa acestui gen este următoarea: «Coquille libre, équilatérale, ovale ou discoidale, très comprimée formée d'une spire non embrassante, régulière, également apparente de chaque côté, à tours contigue et croissant très rapidement. Loges nombreuses, étroites, la dernière formant saillie de toute la largeur de la spire, à tous les âges percée d'une ouverture visible, triangulaire, contre le retour de la spire».

În gresiile superioare paleogene din regiunea Șotriile și Breaza se găsesc numeroase exemplare de *Operculina*, ce aparțin unei singure specii *O. complanata* DeFrance.



Operculina complanata Defrance

Tab. III. fig. 18.

Sinonime după BRADY.

- Operculum minimum* Plancus 1739, Conch. Min. p. 18 pl. III. fig. 1. A. B. C.
Lenticulites complanata Defrance 1822. Dict. Sci. Nat. vol. XXV. p. 453.
 " " Basterot, 1825. Mém. Géol. Env. Bordeaux. pt. I. p. 18.
Operculina complanata d'Orbigny 1826 Ann. Sci. Nat. Vol. VII. p. 281. pl. XIV.
 fig. 7—10. Modèle No. 80.
 • *ammonea* Leymerie 1846. Mém. Soc. Géol. France. sér. 2. Vol. I. p.
 359. pl. XIII. fig. 11 a. b.
 • *arabica* Carter, 1853. Journ. Bombay. Br. R. Asiatic Soc. Vol. IV. p.
 437. pl. XVIII.
 • *hardiei* d'Archiac și Haime 1853. Descr. Anim. Foss. du groupe num-
 mulitique de l'Inde p. 346. pl. XXXV. fig. 6. a. b. c.
 • *studei* Kaufmann. 1867. Geol. Beschreib. d. Pilatus. p. 151. pl. IX.
 fig. 1—2.
 • *marginata* Id. Ibid. p. 152. pl. IX. fig. 4.
 • *complanata* var. *granulosa* Leymerie (Brady pl. C. XII. fig. 6, 7, 9, 10).
Amphistegina fleuriansi d'Orbigny 1826. Ann. Sci. Nat. Vol. VII. p. 304 No. 7.
Operculina granulosa Leymerie, 1846. Mém. Soc. Géol. de France. Sér. 2 Vol. I.
 p. 359. pl. XIII. fig. 12. a. b.
 • *irregularis* Reuss. 1864. Denkschr. d. K. Akad. Wiss. Vol. XXIII p. 10
 pl. I. fig. 17, 18.
 • *granulata* Gümbel, 1868. Abhandl. d. K. bayer. Akad. d. Wiss. II Cl.
 vol. X. p. 663. pl. II. fig. 111. a. b.

BRADY deși consideră pe *Operculina complanata* Defr. *O. granu-
 losa* Leym., *O. granulata* Gümb. și *O. ammonia* Leym., ca formând o
 singură specie, totuși în lucrarea sa «Report on the Foramini-
 fera» dă descripțiunea speciei *O. complanata* (Tab. CXII. fig. 3, 4, 5,
 8). în comparație cu specia *granulosa* Leymerie (Tab. CXII. fig. 6, 7,
 9, 10) descriind-o ca pe o specie care are granulațiuni pe suprafața co-
 chiliei spre deosebire de *O. complanata* care n'are granulațiuni.

Pentru HANTKEN, GÜMBEL etc. specia *Operculina granulosa* Leym
 este distinctă de restul operculinelor.

Forma noastră întrunește toate caracterele formei figurată de HANT-
 KEN sub numele de *O. ammonia* Leym. (Tab. XII fig. 1, 2). Nici o
 deosebire între forma noastră și specia din calcarele nummulitice din îm-
 prejurimile Budapestei. Dacă însă o comparăm cu figurile date de BRADY
 sub numele *O. complanata*, găsim mici deosebiri în ce privește mărimea
 și alungirea ultimelor camere. Forma noastră în loc să fie orbiculară
 este alungită în sensul dezvoltării ultimelor camere așa că apropierea
 trebuie făcută de formele eocene din vestul Galiciei și împrejurimile
 Budapestei cu cari stă în strânsă legătură.



Culcuș. Această specie este legată în vestul Galiției după UHLIG de calcarurile cu *numuliți*, *briozoare* și *lithothamnium*.

La noi, se întâlnește în gresiile eocene apoi în gresiile conglomeratice oligocene din regiunea Șotriile Vistierului; în valea Sărăcilă sub Vf. Strajistea (Cornu); în valea Cacova (Breaza de jos) din județul Prahova.

Subfamilia Cycloclypeinae.

Genul *Orbitoides* d'Orbigny.

Sinonime după GÜMBEL.

Nummulites și *Lenticulites* part. auct.:

Discolithus Fortis, Mem. hist. naturelle de l'Italie. Vol. II 1802.

Lycophris. DeFrance 1816—1830 (Dict. des scien. natur. t. XXIV. 271, 2725).

Asteriacites Schlotheim 1922 (Nachträge z. P. S. 71).

Orbitulites Michelin 1840—1847 (Iconograph. Zooph. p. 278).

Orbitoides d'Orbigny 1847—1850. Prodrome II. p. 334.

Orbitulites și *Calcarina*? d'Archiac. 1846 Mém. d. l. soc. géol. de France II. ser. t. II. p. 194. tab. VI. fig. 6. a; 1848. id. II. ser. T. II. p. 404. Tab. VIII, 1850. Hist. d. progres d. l. géol. V. III. p. 230.

Cyclosiphon Ehrenberg 1856 (Abh. d. Berl. Ac. d. Wis. 1855 S. 168).

Hymenocyclus și *Asterodiscus* Schafhäutl 1453 Sudbayern, Lethaea geogn. S. 106 u ff.

Hymenocyclus Bronn: Lethaea geogn. 1853. S. 250. 1860. (d. Klass. u. Ordn. d. Thierr. I. S. 71).

Orbitoides Ehrenberg 1856, Reus. 1861, Carter 1861, Carpenter 1862, Kaufmann 1867, Gümbel. 1868, Hantken 1875, Uhlig 1885 etc.

Orthophragmina Munier Chalmas 1888.

Variațiunile formelor cuprinse în acest gen, atât de caracteristice depozitelor numulitice, sunt așa de numeroase încât s'a simțit nevoia a se face subgenuri. Studiile amănunțite făcute în această direcțiune de GÜMBEL, care a publicat o monografie cu privire la *Orbitoide* (48), arată că se pot despărți următoarele subgenuri:

1) Subgenul *Discocyclina* în care intră speciile:

Orbitoides papyracea Boubée, *O. ephippium* Schloth., *O. tenella* Gümb., *O. aspera* Gümb., *O. applanata* Gümb., *O. dispansa* J. de Sow.

2) Subgenul *Rhipidocyclina* cu speciile:

Orbitoides nummulitica Gümb., *O. multiplicata* Gümb., *O. strophiolata* Gümb., *O. Karakaisensis* d'Arch.

3) Subgenul *Aktinocyclina* cu speciile:

Orbitoides radians d'Arch., *O. tenuicostata* Gümb., *O. patellaris* Schloth. și *O. varicostata* Gümb.

4) Subgenul *Asterocyclina* cu speciile:

Orbitoides stellata d'Arch., *O. priabonensis* Gümb., *O. stella* Gümb.



5) Subgenul *Lepidocyclina* cu speciile:

Orbitoides Mantelli Morton, *O. dilatata* Michelotti și *O. burdigalensis* Gümb.

Aceste secțiuni au fost create de GÜMBEL după forma cochilei, felul și dispozițiunea ornamentelor, forma și mărimea camerei inițiale, grosimea pereților despărțitori și numărul camerilor laterale.

În gresiile nummulitice de tipul Șotriile se găsesc următoarele 3 subgenuri:

1) *Discocyclina* (*Orbitoides papyracea* Boubée, *O. aspera* Gümb. *O. dispansa* Sow. 2) *Aktinocyclina* (*O. tenuicostata* Gümb. 3) *Asterocyclina* (*O. stella* Gümb, *O. stellata* d'Arch). Lipsesc din fauna noastră: *Rhipidocyclinele* și *Lepidocyclinele* ca la microfauna din straturile eocene din vestul Galiei și din straturile cu *Clavulina* Szabó din împrejurimile Budapestei.

În descrițiunea care urmează sunt trecute caracterele speciei *Orbitoides dispansa*.

Subgenul *Discocyclina*.

Orbitoides dispansa Sow.

Tab. IV. fig. 7.

Sinonime după GÜMBEL.

Lycophris dispansus J. de Sowerby (Geol. Transact. 2 ser. vol. 5. pl. 24. fig. 15., 16).
Orbitulites dispansa d'Archiac 1850. (Hist. d. progres d. l. Geol. Vol. III. p. 230).
Orbitoides dispansa d'Arc. 1854. (Desc. d. an. foss. d. l, Inde II. p. 349.)

" " " Carter 1861 (Id. p. 446. pl. XVI. fig. I. a. pl. XVII. fig. I.)

Exemplarele noastre corespund la descrițiunea dată de GUMBEL, HANTKEN, UHLIG etc.

Cochilia are înfățișarea unui bob de linte cu marginea subțire, iar cu mijlocul îngroșat sub forma de buton. Mărimea butonului stă în legătură cu dezvoltarea camerei inițiale. Suprafața cochiliei pustuloasă în cât capătă un aspect neregulat. Broboanele din dreptul butonului sunt mai mari decât cele de pe restul cochiliei. Cele 2 fețe ale cochiliei neegal dezvoltate. Fața superioară convexă pe când cea inferioară aproape plană și de cele mai multe ori fără umflătură mediană.

Culcuș. Această specie am întâlnit-o în gresiile nummulitice de tipul Șotriile (orizontul inferior cu *Orbitoide*), alături de *O. papyracea* Boub., *O. aspera* Gümb pe valea Șerbuloaia (Șotriile Vistierului) și în valea Schioapei (Șotriile) din județul Prahova.



ALTE RESTURI MICROORGANICE

MOLUSTE

Grupul **Pteropode**.

Genul **Balantium** Leach.

Balantium pedemontanum Bellardi.

Tab. IV. fig. 10.

Sinonime după KITTL.

- Cleodora pedemontana* Mayer 1868. Description de coq. fossiles des terr. tert. în «Journal de conchyliologie». Vol. XVI. pag. 104 pl. II. fig. 2.
Balantium pedemontanum Bellardi 1872. Molluschi terz. del. Piemonte e della Liguria Vol. I. pag. 31. tab. III, fig. 10.
Clio pedemontana Mayer 1886 Kittl. Über die miocänen Pteropoden von Österreich-Ungarn. pag. 64. Tab. II. fig. 28—33.

Exemplarele noastre se prezintă sub formă de tiparuri ce păstrează caracterele speciei figurată de KITTL, sub numele de *Balantium pedemontanum* Bellardi (Tab. II. fig. 33). Sunt comparabile și cu figura dată de Audenino Ludovico sub numele de *Clio pedemontana* Mayer (Pteropodi miocenici del Monte Cappucini del Torino 1897 Vol. XX. Tab. V. fig. 6.) Forma este conică dreaptă prevăzută cu o cameră embrioară. Suprafața cochiliei acoperită de coaste transversale, fiecare coastă formată din 4—5 costule. Vârful și marginea cochiliei netedă și marcată de o depresiune longitudinală. Față de formele din basinal Vienei deosebirea stă numai în mărimea coastelor transversale.

Culcuș. În Italia această specie e frecventă în marnele schlierului din Serravalle di Scrivia de lângă Novi, în miocenul din Muntele Cappucini lângă Torino, iar în Austria a fost întâlnită de A. RZEHAk în depozitele celui d'al 2-lea mediteran lângă Brünn.

La noi, se întâlnește rar în marnele cu globigerine tortoniane din Rudina (județul Mehedinți).

Balantium Fallauxi Kittl.

Tab. IV. fig. 11.

Balantium Fallauxi Kittl 1889. Über die miocänen Pteropod. von Österreich-Ungarn Tab. II. fig. 26.

Această specie corespunde diagnozei dată de KITTL. Din comparația cu figura respectivă rezultă câteva mici deosebiri. Asa pe când forma noastră este conică dreaptă turtită, aceia figurată de KITTL este arcuată având vârful cochiliei puțin recurbat și coastele transversale puțin ondulate caracter ce nu se observă la exemplarul nostru. În comparație cu specia *B. pedemontanum* Bellardi cochilia este mai lată, iar coastele mai înguste și mai dese.

Culcuș. Se întâlnește rar în marnele cu globigerine tortoniane din Rudina județul Mehedinți.

CONTRIBUTIONS A L'ÉTUDE DE LA FAUNE DES FORAMINIFÈRES TERTIAIRES DE ROUMANIE

(RÉSUMÉ)

Les connaissances restreintes que nous avons actuellement sur la microfaune tertiaire des carpathes roumains m'ont conduit à suivre :

1. S'il n'est pas possible de faire une horizontation stratigraphique de nos formations tertiaires sur la base de la faune des foraminifères.

2. Quelle sont les changements subies par la microfaune marine comme consequence de la desalaison graduelle du milieu à partir du miocène jusqu'au pliocène.

3. Quelle est la relation de notre microfaune avec celle des pays voisins.

4. La description des divers genres et espèces des foraminifères tertiaires de Roumanie comparées aux formes des bassins des pays voisins

Les résultats de nos recherches sont les suivants:

I. MICROFAUNE PALEOGENE. Dans le district Prahova nous avons le paleogene représenté par la série eocene et oligocene.

Les couches eocenes sont formées par des grès calcaires, marnes schisteux argileux, marnes avec fucoides, des grès organogenes qui contiennent des restes de nummulites, orbitoides et autres foraminifères.

Les couches oligocenes sont représentées par des grès sablonneuses avec des restes de foraminifères, en particulier des formes silico-agglutinantes, des grès conglomeratiques, schistes argileux avec écailles des poissons, schistes disodiliques de l'étage menilitique.

Dans la région Șotriș — Breaza — Petricea on trouve les couches eocenes bien developpées au nord du sommet Cucuiatu (Șotriș) et sur la vallée Șerbuloaia et la vallée Boncul (Șotriș Vistierului), à Comărneanu dans la vallée Rea (Petricea) et dans la vallée Târsei de la région Breaza.

Dans ces localités j'ai recueilli des nombreuses restes de foraminifères. La faune présente les caracteres suivants.



1. Abondance d'orbitoïdes surtout les espèces *Orbitoides stella* Gumb., *O. stellata* d'Arch, *O. aspera* Gumb.

Ces espèces ont leurs maximum de développement dans l'éocène supérieur (Bartonien) quoiqu'on en trouve dans l'éocène moyen (Lutétien) et d'après Haug, même dans l'éocène inférieur (Montien).

2. Les nummulites sont rares, leurs taille est réduite ce que nous montre qu'un changement a eu lieu dans le caractère physique de la mer éocène dû aux courants froids qui venaient du nord de l'Europe.

Quoique le refroidissement de la mer nummulitique a commencé de l'éocène supérieur pourtant la mer a conservé dans ce temps et même après le caractère équatorial; la preuve en est la présence des nummulites dans les dépôts éocènes supérieurs. Dans cette série stratigraphique les nummulites appartiennent en général au groupe du *Nummulites striata* d'Orb.

3. L'espèce *Gypsina globulus* Reuss apparaît seulement dans ces couches avec orbitoïdes.

D'après Uhlig cet espèce fut trouvée dans l'éocène supérieur des carpathes orientales.

4. La plus part des foraminifères de l'horizon des orbitoïdes sont les formes benthoniques qui aimaient les petites profondeurs et qui étaient liées à la zone neritique littoral.

Le caractère littoral est bien défini par les restes de lithothamnium et celui des bryozoaires qui d'après nos connaissances actuelles vivent dans les profondeurs modérées et non éloignées du bord de la mer.

Au point de vue de la parenté de cette faune avec les microfaunes des pays voisins on constate qu'elle est comparable avec la microfaune de Wola luzanska, Ciecklin, Szalowa et Tolsz de la Dukla (Galicie), où Uhlig cite une microfaune analogue.

Elle est comparable aussi avec la microfaune de la région Buda établi par Hofmann et Hantken, ainsi qu'avec la microfaune de l'horizon inférieur des couches à *Clavulina Szaboï* caractérisées par orbitoïdes, bryozoaires et lithothamniums. Elle est comparable de même avec la microfaune des couches de Priabona du nord de l'Italie établi par Oppenheim et celle de Kresseberg étudiée par Gumbel.

De tous ces faits il résulte pour nous que dans les couches à orbitoïdes de la région Şotrile Breaza-Petrişcau on trouve les mêmes espèces de foraminifères qui déterminent, dans les couches éocènes de Galicie et d'Hongrie la limite entre l'éocène supérieur et l'oligocène inférieur.

Les couches gréseuse conglomératique supérieures (Oligocène) sont clairement visible dans la région Şotrile au point dit «Gimilia» et puis dans la vallée Cacova (Breaza) et dans la vallée Sărăcilă (Cornu). La

faune récoltée dans ces couches nous montrent les caractères suivants :

1. La présence des Operculines représentées par l'espèce *Operculina complanata* DeFrance = *O. ammonia* Leym.

2. La fréquence des formes silico-agglutinantes représentées par les genres : *Haplophragmium tuba* Gümb, *Ammodiscus gordialis* Jon, et Park, *Reophax placenta* Grzyb. et *Hyperammina elongata* Brady.

D'après Grzybowski ces espèces sont caractéristiques pour le tongrien de Galicie.

3. Un fait dont l'importance ne doit échapper est la rareté dans cet horizon supérieur des orbitoïdes et des nummulites.

Je n'ai pas trouvé parmi les orbitoïdes que les espèces *O. aspera* Gümb. et *O. papyracea* Boubée qui nous indiquent la liaison avec l'horizon inférieur.

Les nummulites sont très rares et leurs taille très réduite ce qui démontre que les eaux se sont tellement refroidies que la température basse a empêché leurs développement.

Quoique le refroidissement de la mer éocène, du aux courants qui venaient du nord de l'Europe, a commencé avec le bartonien toute fois la mer a conservé encore un peu le caractère équatorial pendant et après le bartonien prouve la présence des nummulites.

Ce caractère s'observe aussi dans la faune des couches supérieures nummulitiques de la région Bakony qui d'après Hantken correspond au «Tegel von Kleinz» avec la quelle elle est comparable.

La faune des nos couches gréseuses supérieures est comparable aussi avec la microfaune oligocène des environs de Krosno (Galicie) où les espèces des lituolides représentées par : *Reophax placenta* Grzyb, *Haplophragmium tuba* Gümb, *Ammodiscus tenuissimus* Grzyb. et *A. gordialis* Jones et Park, fossiles caractéristiques pour l'oligocène de Galicie, sont très répandues. Il est donc certain que cette faune conserve tous les caractères de la microfaune tongrienne de Galicie et Hongrie. Le développement des formes silico-agglutinantes, la rareté des orbitoïdes (Orthophragmines) et la disparition presque complète des nummulites donnent à cette faune un caractère d'individualité.

Des recherches futures établiront si les deux horizons que nous avons trouvé dans la région Sotirile — Breaza — Petriceaua de district Prahova, peuvent être généralisés dans tout le long de l'arc carpathique.

MICROFAUNE NEOGÈNE. Nos recherches sur la microfaune néogène nous ont conduit aux conclusions suivantes :

1. Il est presque impossible de faire une séparation entre les dépôts du premier étage méditerranéen (Aquitaniens—Burdigaliens) et celui du second méditerranéen (Helvétien-Tortonien-Buglovien) basée sur la mi-

crofaune puisque les dépôts du premier méditerranéen sont trop pauvres en genres et espèces de foraminifères.

Dans les dépôts burdigaliens de Bahna (Mehedinți) les seules formes fréquentes sont les globigérines qui ne peuvent rien nous dire parcequ'elles sont considérées cosmopolites.

Elles se trouvent de même répandues dans les argiles salifères de Wieliczka ainsi que dans la boue à globigérines des couches de Mezöseg, dans le miocène du bassin de Vienne et dans le miocène et pliocène de la partie centrale et sud de l'Italie.

Il n'y a pas aucun représentant caractéristique qui établisse la liaison entre cette microfaune burdigalienne et les microfaunes des couches inférieures néogènes de l'Autriche et Hongrie établie par Koch dans les deux horizons des couches de Hidalmás et surtout dans le tegel à foraminifères de Kettösmezö.

Dans les dépôts burdigaliens du bassin Bahna manquent les espèces caractéristiques pour la partie inférieure du néogène de l'Autriche.

2. La plus part des microfaunes miocènes appartiennent au second méditerranéen. La distinction faunistique des divers étages du second méditerranéen est seulement de nature zoogéographique. Nous y avons introduit aussi la microfaune buglovien puisqu'elle à un caractère marin et appartient au second méditerranéen.

Dans les dépôts helvétiques inférieurs (Couches de Cornu) qui apparaissent, au long de la cuvette de Slănic comme lambeaux ou de petites îles laminées et pincées, au dessus des schistes disodiques et sous les conglomérats miocènes de cuvette, se trouve une microfaune qui en général appartient au second méditerranéen.

Les espèces du groupe *Lépidocyclina* tellement caractéristiques pour le premier méditerranéen, manquent.

Dans les dépôts helvétiques de Câmpina et Telega nous trouvons une microfaune caractérisée par le développement de formes planctoniques (Globigérines, Orbulines, Spheroidines etc). Ces genres, d'après nos connaissances actuelles ont leurs optimum de vie dans l'intérieur de la mer loin du liman dans les régions des courants marins chaudes. La présence des formes planctoniques dans nos dépôts lagunaires peut être expliquée par le fait qu'elles ont été portées par les courants marins où par les vents dans ces lagunes qui doivent être considérées comme „bassins morts“ très profondes et avec une grande suprasalinité, où les êtres pénétrant dans ces lagunes vivaient aussi longtemps que la salinité n'était pas trop grande, mais sitôt que les eaux des lagunes ataignaient le maximum de concentration en NaCl. ils devaient mourir et leurs corps tombaient et s'enfouaient dans la boue du fond de la lagune.

Dans les couches helvétiques de Câmpina et Telega les globigéri-



nes forment à peu près 90% de la masse totale de la roche. Cette microfaune helvétique est comparable avec celle des couches de Mezözeg de Transilvanie.

Les dépôts supérieurs de la cuvette de Slănic de la région de Breaza-Cornu-Brebu contiennent aussi des formes planctoniques qui appartiennent à l'étage helvétique.

La microfaune tortonienne dans le bassin de Bahna et le long de la bordure du sud des montagnes getiques ainsi que dans les carpathes orientales est caractérisée:

1. Par la présence en grande nombre des genres récifales représentées par *Alveolina*, *Orbiculina*, *Amphistegina*, *Heterostegina*. Tous ces genres ont leurs représentants actuels dans les mers chaudes et ils populaient d'après WALTHER les régions coralliennes. Ils n'apparaissent pas du tout dans les mers froides, ils se trouvent dans les mers chaudes et aiment les profondeurs relativement petites.

2. Par la grande distribution spécifique des Miliolides. D'après nos connaissances actuelles on sait que dans la zone néritique de Méditerranéens se développe dans les environs des buissons des briozoaires lithothamniums et corailles, une faune benthonique dans laquelle les miliolides jouent un rôle prépondérant. Ce fait a été constaté par nous dans le golfe Neapoli où toutes les fois que je recoltais un matériel dans les environs des îles coralliennes (Secca di Benda Palummo, Secca della Gajolla) je trouvais de nombreuses espèces de Miliolides.

La microfaune des marnes tortoniennes à globigérines qui apparaît à Breșnița, Gura Vai, Rudina, Băsești nous présente un autre caractère qui contient seulement des formes planctoniques ce qui nous montre qu'elles se sont développées dans d'autres conditions géographiques et faciales comme celles des marnes argileuses fossilifères de Bahna.

En ce qui concerne la liaison entre cette faune tortonienne et la microfaune de même âge des autres pays on constate qu'elle est comparable à la faune de Lapugy (24 espèces), Bujtúr (22 espèces), Cislădioara (17 espèces); on y trouve de même 11 représentants de la faune de Steinabrünn, 32 de Nussdorf, 26 de Baden, 15 de Vöslau, 20 de Berchtdorsdorf.

Elle présente encore d'analogie avec la microfaune de Wieliczka (Galicie) et les dépôts méditerranéens de Visnjica, Vilin Potok de Serbie.

Dans la microfaune de Breșnița j'ai trouvé parmi les espèces des foraminifères une forme très curieuse de *Dentalina pauperata* qui présentait un caractère de régénération de la même nature que celui indiqué par RHUMBLER pour l'espèce actuelle de *Peneroplis pertusus* Forsk. Cette espèce est une variété du genre *Dentalina communis* d'Orb. figurée dans le travail de d'ORBIGNY au tableau I fig. 16. Elle présente la par-



ticularité qu'après la quatrième chambre il y a une déformation qui correspond exactement au point où la coquille s'est cassé et ce qui apparaît après la quatrième chambre est la partie régénérée. A Rudina j'ai trouvé en plus les foraminifères, des restes de Pteropodes qui appartiennent à deux formes: Les unes larges et ornementées représentées par *Balantium Fallauxi* Kittl et *B. (Clio) pedemontanum* Mayer, les autres étroites et plates représentées par *Creseis (Vaginella) acutissima* Andenio. J'ai expliqué cette délicate forme à la manière de KITTl, la considérant apportée de l'intérieur de la mer par les courants marins tout à la fois avec les autres formes planctoniques et jettée par les orages dans les régions litorales.

Dans plusieurs points de la région subcarpathique on peut suivre au long de la bordure externe du tortonien des couches bugloviens qui contiennent une microfaune très caractéristique qui génétiquement est liée au tortonien.

Les couches bugloviens apparaissent dans le district Prahova sur la vallée Telega a Cipăroaia près de Melicești et encore a Poiana Verbilau.

La microfaune buglovienne présente les caractères suivants:

1. Tous les espèces ont leurs origine de la faune marine de second méditerranéen, le fond faunistique dont elles se sont développée est tortonienne. En vérité des 16 espèces connues 8 espèces se trouvent dans les argiles tortoniennes de Curchia (Bahna), 11 identiques aux formes tortoniennes de Wieliczka (Galicie) 9 avec celles des dépôts miocènes de Sibiu, 5 dans les couches de Mezöseg, 11 dans les dépôts tortoniens du Bujtar, Lapugy (Transilvanie).

2. Toutes les espèces portent le caractère des espèces méditerranéen et si l y a parmi elles quelques unes qui présentent des variations spécifiques cela est due au milieu car nous savons que les espèces se développent en rapport direct avec la présence ou l'absence des récifs, avec le grade d'oxygénation de l'eau, avec la circulation des courants, avec l'alimentation et même avec la nature du sédiment.

La microfaune buglovien est ressemblante avec la microfaune tortonienne. Aucun relation avec la microfaune sarmatienne.

L'influence des forme saumâtres du sarmatique avec la caractère adoucissant des eaux n'existe pas car l'adoucissement du bassin sarmatien et la migration des formes orientales ne fut faite a vrai dire qu'avec le déposement des grès et calcaires a Mactres et Cardiacées. Basé sur ce fait je considère les dépôts bugloviens de même que les dépôts marins appartenant au tortonien.

Dans le sarmatien l'aspect de la microfaune se change ayant les caractères de la faune saumâtre orientale des régions Aralo Caspienne.

La faune entière des foraminifères cueillie des calcaires sarmatiens de Vf. Piatra (Prahova) et de Piatra Șoimului (Buzău) nous indique des formes par ex: les miliolides qui vivaient aux profondeurs modérées.

Dans le district Fălciu à Răducăneni et surtout dans le district Iassy a Cucuteni, Băiceni près de Iassy, la microfaune est caractérisée par nombreuses espèces des Polystomelles en spécial par des formes ornementées appartenant aux espèces: *Polystomella regina*, *P. imperatrix*, *P. aculeata*. En general notre microfaune sarmatienne porte les caractères de la microfaune sarmatienne du bassin de Vienne, du sud-ouest de l'Hongrie et des dépôts aralo-caspiennes de Bessarabie.

En ce qui concerne la microfaune méotienne rencontrée dans les marnes méotiennes a Bârzești (Mehedinți), à Slătioara (Vâlcea) elle nous montre la liaison avec la microfaune sarmatienne.

A Câmpina (Prahova) on trouve les mêmes espèces des petites profondeurs les plus nombreuses sont les Polystomelles, Rotalines, Nonionines formes parentes entre elles et que nous trouvons souvent dans les dépôts saumâtres du bassin euxinique et panonique.

Ce caractère faunistique nous le trouvons aussi aux dépôts meotienues du sud de Russie étudié par Andrussow.

Nous avons le même groupement dans le bassin panonique. Il est a remarqué que les dépôts méotiens contiennent des formes qui sont des types adaptatives et qui supportent facilement les changements du milieu.

Dans les dépôts pontiens les foraminifères semblent manquer. La microfaune est caractérisée seulement par les ostracodes, de celles qu'on rencontre souvent dans les eaux douces.

De même je n'ai pas trouvé des foraminifères dans les dépôts daciennes et levantines ce qui prouve qu'à la fin du pliocen les eaux se sont tellement adouci que les foraminifères qui aiment un milieu marin ou saumâtre n'ont pu pas vivre.



LISTA

**lucrărilor ce mi-au servit la studiul faunei foraminifere din
depozitele terțiare ale României.**

1. V. ANASTASIU. Note préliminaire sur la constitution géologique de la Dobrogea Bull. d. l. Soc. géol. de France, Tom XXIV, 1896.
2. S. AWERINZEW. Zur Foraminiferen Fauna des Sibirischen Eismeer. Mém. de l'Acad. Impér. des Sciences d. St. Pétersbourg VII série vol. XXIX No. 3 (1911).
3. A. G. DE AMICIS. Contribuzione alla conoscenza dei Foraminiferi Pliocenici. I. Foraminiferi del Pliocene Inferiore di Trinité Victor Bull. de la Soc. géol. Ital. vol. XII fasc 3, 1893.
4. „ „ I. Foraminiferi del Pliocene Inferiore di Bonfornello presso Termini-Imerese in Sicilia. Extr. dal Naturalista Siciliano. Anno XIV No. 4—5 1895.
5. L. AUDENINO. I. Pteropodi miocenici del Monte dei Cappucini in Torino. Estratto dal Bulletino Societa Malacologica Italiana vol. XX 1897.
6. SAVA ATHANASIU. Geologische Beobachtungen in den Nordmoldauischen Ost Karpathen. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichs. 1899.
7. „ „ Über eine Eocänfauna aus der Nordmoldauischen Flyschzone, Verhandl. d. K. K. Geol. Reichs. 1899.
8. „ „ Esquisse géologique des régions pétrolifères du District de Bacău 1907.
9. V. ARADL. Asupra Microfaunei terțiarului regiunii Câmpina Buștenari An. Acad. Române ser. II Tom XXVIII 1906.
10. H. BRADY. Report on the scientific Results of the voyage of H. M. S. Challenger Zoology. vol. IX Contents. Report on the Foraminifera dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. (1884).



11. H. BRADY. Über einige arktische Tiefsee-Foraminiferen gesammelt während der Öst.-Ung. Nordpol-Expedition in den Jahren 1872—74. Denkschrift d. Math. Natur. Wissenschaft. d. K. Akad. d. Wissenschaften. Bd, XLIII, Wien 1881.
12. G. I. BORNEMANN. Die Mikroskopische Fauna (Foraminiferen u. Entomostraceen) des Septarienthones von Hermsdorf bei Berlin 1859.
13. M. R. BAGG. Pliocene a. pleistocene Foraminifera from South-California, Washington 1912.
14. K. BEUTLER. Über Foraminiferen aus dem jungtertiären Globigerinenmergel von Bahna im Distrikt Mehedinți. Separat-Abdruck aus dem neuen Jahrbuch für Min. Geol. u. Paläontologie Bd. II. 1909.
15. G. BOTEZ. Comunicare preliminară asupra Bartonianului din Județul Prahova Ann. Inst. Geol. al României vol. II fasc. 2 (1909).
16. „ „ Comunicare preliminară asupra miocenului din regiunea Păcurești-Matița-Apostolache. Dări de seamă vol. VII, 1915—1916.
17. BERTHELIN. Sur les Foraminifères foss. de l'étage Albien de Montcley. Paris 1880.
18. E. BUNZEL. Die Foraminiferen des Tegels von Brünn. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1870.
19. J. CUSHMAN. A monograph of the Foraminifera of the North Pacific Ocean I-IV 1910.
20. W. CARPENTER. Introduction to the study of the Foraminifera London (The Ray. Society) 1862.
21. CARL CHUN. Die pelagische Tierwelt in grösseren Meerestiefen u. ihre Beziehungen zu der Oberflächenfauna. Cassel 1887.
22. „ „ Über die geographische Verbreitung der pelagisch lebenden Seetiere (Sep. Abdruck d. Zool. Anzeiger) 1886.
23. I. CZJZEK. Beitrag zur Kenntnis der fossilen Foraminiferen des Wiener Beckens. Naturwiss. Abhandl. Bd. II. 1847.
24. COSTA ORIONZO GABRIELE. Fauna del Regno di Napoli Foraminiferi 1838.
25. „ „ „ Foraminiferi fossili delle marne Terziarie di Messina. (Memorie per le scienze naturali) 1857.
26. M. DAVID. Faits nouveaux pour la détermination de l'âge des argiles basales du Plateau Moldave, Extr. Ann. scientifiques de l'Université de Jassy, T. VIII, fasc. 3 1914.
27. R. DOUVILLE. Sur les Foraminifères oligocènes et miocènes de Madagascar, Bull. Soc. géol. de France 1908.



28. E. DERVIEUX. Studio sui Foraminiferi Pliocenici di Villarvenia. Estr. dagli Atti della R. Academia delle Scienze di Torino, vol. XXVII 1892.
29. M. DRĂGHICEANU. Mehedinții. Studii geologice tehnice și agronomice, București 1885.
30. E. DUNIKOWSKI. Über einige neue Nummulitenfunde in den ostgalizischen Karpathen. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst 1884.
31. G. I. EGGER. Die Foraminiferen der Miocänschichten bei Ortenburg in Nieder-Bayern. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geol. etc. 1857.
32. „ „ Foraminiferen aus Meeresgrundproben gelotet von 1874—1876 von S. M. S. „Gazelle“ aus den Abhandl. d. K. Bayer Acad. d. Wiss. II cl. XVIII, Bd. II Abtl. 1893.
33. TH. FUCHS. Tertiärfossilien aus dem Becken von Bahna (Rumänien). Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst 1885.
34. „ „ Über Pteropoden und Globigerinenschlamm in Lagunen von Koralleninseln. Sep. Abd. aus den Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst 1905.
35. „ „ Über ein neaurtiges Pteropodenvorkommen aus Mähren nebst Bemerkungen übereinige mutmassliche Äquivalente der sogenannten „Niemtschitzer Schichten“ aus d. Sitzb. d. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. CXI 1902.
36. „ „ Geologische Studien in den jüngeren Tertiärbildungen Rumäniens. Neues Jahrb. für Min. etc. 1894.
37. F. FONTANNES. Première note sur les Foraminifères des terrains tertiaires supérieurs du bassin du Rhône 1879.
38. C. FORNASINI. Contributo alla conoscenza della microfauna Terziaria Italiana. Foraminiferi delle marne Messinesi che fanno parte della collezione O. G. Costa etc. Bologna 1895.
39. C. FORNASINI. Foraminiferi delle marna del Vaticano illustrati da O. G. Costa. Estratto dalla Palaeontografia italica. Pisa 1895.
40. A. FRANZENAU. Beitrag zur Foraminiferen Fauna der Rákoser (Buda-Pest) Ober-Mediterranen Stufe. Földt. Közl. Bd. XI. Budapest. 1881.
41. „ „ Fossile Foraminiferen von Markusevec. Ann. Géol. de la Penninsule Balkanique. Tom V Fasc. 2. 1900.
42. FR. FOETTERLE. Bericht über die im östlichen Galizien vorgenommenen geogn. Untersuchungen. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1851.

43. E. FUGGER Die Salzburger Ebene und der Untersberg. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1907.
44. W. FRIEDBERG. Miocän in Szczercz bei Lemberg. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst 1910.
45. I. GRZYBOWSKI. Microfauna Karpackiego Piaskowca z. pod. Dukli. Rozpraw Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akad. Umiejetnosci w. Krakowie 1894.
46. „ „ Die Mikrofauna der Karpathenbildungen I. Die Foraminiferen der roten Thone von Vadovice. Sep. Abdr. aus d. Anzeigen d. Akad. d. Wiss. in Krakau 1895.
47. „ „ Die Mikrofauna der Karapathenbildungen II. Foraminiferen der naphtaführenden Schichten der Umgebung von Krosno. Sep. Abdr. aus d. Anzeigen d. Akad. d. Wiss in Krakau 1897.
48. C. W. GÜMBEL. Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocäengebilde. Abhandl. d. K. Bayer Akad. d. Wiss. II. cl. X. Bd. II. 1868.
49. „ „ „ Über Foraminiferen, Ostrakoden und mikroskopische Tierüberreste in den St. Cassianer u. Raibler Schichten. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. Bd. XIX. 1869.
50. H. HANTKEN. Die Fauna der «*Clavulina Szaboi*» Schichten. I. Teil Foraminiferen. Mittheilung. Jahrb. d. K. Ung. Geol. Anst IV. Bd. 1875.
51. E. HAUG. Traité de géologie. vol. II fasc. III. 1911.
52. M. HÖRNES. Die Fossilien Mollusken des Tertiärbekens von Wien. 1856.
53. I. P. IONESCU ARGETOAI. Despre tortonianul fosilifer în jud. Vâlcea și clasificarea miocenului. Dări de seamă vol. IV. 1912.
54. „ „ „ Pliocenul din Oltenia 1916.
55. JONES. PARKER. BRADY. A Monograph of the Foraminifera of the Crag. Part I, II, III, 1865—1896.
56. R. JAEGER. Foraminiferen aus den miocänen Ablagerungen der Windischen Büheln in Steiermark. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1914.
57. D. KITTL. Über die miocenen Pteropoden von Oesterreich-Ungarn Ann. d. K. K. Natur-Historischen Hofmuseums I. Bd. 1886
58. F. KARRER. Über das Auftreten der Foraminiferen in den Brakischen Schichten des Wiener Beckens. Sitzungsber. d. Math. Naturw. d. K. Akad. d. Wissensch. Bd. XLVIII. 1863.
59. „ „ Foraminiferen im Hernalser Tegel von Fünfhaus. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst 1869.

60. F. KARRER. Die miocäne Foraminiferen Fauna von Kostej im Banat. Sitzb. d. Math. Naturw. d. K. Akad. d. Wissensch. Bd. 58. Wien: 1868.
61. „ „ Über das Auftreten von Foraminiferen in den älteren Schichten des Wiener Sandsteins. Sitzb. d. K. Akad. d. Wissensch. Bd. LII. 1865.
62. „ „ Über die Foraminiferenfauna der sarmatischen Stufe in den durch die neueren Brunnenbohrungen in Döbling etc. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1870.
63. F. KARRER u. I. SINZOW. Über das Auftreten des Foraminiferengenus Nubeculaira im sarmatischen Sande von Kischinew. Sitzb. d. K. Akad. d. Wiss. Bd. LXXIV. 1876.
64. I. KOC SIS. Beiträge zur Foraminiferen Fauna der Alttertiären Schichten von Kis-Györ (Kom. Borsod). Földtany Közlöny. Bd. XXI. 1891.
65. A. KOCH. Die Tertiärbildungen der Siebenbürgischen Landesteile. 1900.
66. „ „ Die Nummulitenbildungen und jüngeren Ablagerungen im nord-westlichen Teil des Bakony-Gebirges. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1871.
67. I. ASKAREW. Die Fauna der Buglowka Schichten in Wolhynien. Mémoires du comité géologique. Nouvelle série No. 5. 1903.
68. A. LIEBUS. Über die Foram. der Tertiärschichten von Biarritz. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1906.
69. „ „ Die Foraminiferenfauna der mitteleocänen Mergel von Dalmatien. Sitzb. d. Akad. d. Wiss. 1911.
70. J. J. LISTER. Note sur la Biologie des Foraminifères. Extrait Ann. d. Sciences Naturelles, Zoologie et Paléontologie. Paris 1894.
71. LÖRENTHEY. Bemerkungen zur Arbeit Dr. K. Beutler's „Über Foraminiferen aus dem jungtertiären Globigerinenmergel von Bahna etc. 1910.
72. „ „ Foraminiferen der Pannonischen Stufe Ungarns. Neues Jahrbuch für Min. Geol. etc. Bd. II. 1900.
73. G. MACOVEI. Basenul terțiar dela Bahna. Anuar. Inst. Geol. al României vol. III. 1909.
74. „ „ Sur l'extension du Nummulitique en Dobrogea. Comptes Rendus des Seances. Inst. géol. de Roumanie Tom. III. 1912.
75. M. MICHEL. Note géologique sur la Dobroudjscha entre Rasova et Kustendje. Bull. Soc. Géol. de France Série II. Tom. XIII. 1856.

76. MÜNIER-CHALMAS și C. SCHLUMBERGER, Note sur les Miliolides Bull. Soc. Geol. de France Tom. XIII. 1875.
77. I. MRAZEK, Despre prezența Bartonianului în județul Prahova. An. Acad. Române. Seria II Tom. XXVIII 1906.
78. I. MRAZEK și I. POPESCU VOITEȘTI, Contribuțiuni la cunoașterea pânzelor flișului carpatic An. Inst. Geol. al Rom. vol. V fasc. 2. 1911.
79. I. MRAZEK și W. TEISSEYRE, Comunicare preliminară asupra structurii geologice a regiunii Câmpina-Buștenari. (jud. Prahova) An. Acad. Rom. Seria II. Tom. XXVIII 1906.
80. G. MURGOCI, Terțiarul din Oltenia cu privire la sare petrol și ape minerale. 1907.
81. M. NEUMAYR, Die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse der schalentragenden Foraminiferen. Sitzb. d. K. Ak. d. Wiss. Wien. Bd. XCV. 1887.
82. L. I. NRUGEBORN, Die Foraminiferen aus der Ordnung der Stichestegier von Ober-Lapugy in Siebenbürgen. Denkschriften d. Math. Nat. cl. d. K. Akad. d. Wis. Bd. XII. 1856.
83. " " Berichtigungen der Verh. u. Mitt. über. For. von Ober-Lapugy. Verhandl. u. Mitt. d. Siebenbürg. Vereins f. Naturw. 1860.
84. " " Neue miocene *Spiroloculinen* aus dem Tegel von Ober-Lapugy. Verhandl. u. Mitt. des Siebenbürg. Ver. für Naturwiss. 1869.
85. " " Die *Cristellarien* und *Robulinen* aus dem marinen Miocän von Ober Lapugy in Siebenbürgen. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1872.
86. A. D'ORBIGNY, Foraminifères fossiles du Bassin tertiaire de Vienne. 1846.
87. PAUL OPPENHEIM, Die Priabonaschichten und ihre Fauna. Paleontographica. 1900 – 1901.
88. P. S. PAVLOVIC, Beitrag zur Kenntnis der Foraminiferen aus den II. Mediterranschichten in Serbien. Ann. Géol. de la Péninsule Balcanique. Tom. VI. fasc. 2. Belgrad 1908.
89. POPOVICI-HATZEG, Les couches nummulitiques d'Albești. Bull. de la Soc. Géol. de France. Tom. XXIV. 1896.
90. I. POPESCU-VOITEȘTI, Abnormale Erscheinungen bei Nummuliten. Sonder-Abdruck aus Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns. Bd. XXI. 1908.
91. " " Contribuțiuni la studiul geologic și paleontologic al regiunii Muscelor dintre râurile Dâmbovița și Olt. Anuar. Inst. Geol. al României vol. II fasc. 3. 1908.



92. I. POPESCU-VOITEȘTI. Date noi asupra prezenței tortonianului fosilifer Anuar. Inst. Geol. al României. An. IV. 1912.
93. V. J. PROCHAZKA. Über die Fauna der durch das Bohrloch nächst Gross-Opatowice etc. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst 1893.
94. C. M. PAUL. Das Südwest-Ende der Karpathen-Sandsteinzone Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1893.
95. L. RHUMBLER. Mitteilungen über Foraminiferen mit Demonstrationen. Systematische Zusammenstellung der recenten Reticulosa. Verhandl. Deutsch. Zool. Gesellschaft 1905.
96. » Entwurf eines natürlichen Systems der Thalamorphoren. Nach. Kgl. Gesell. d. Wiss. Göttingen 1895.
97. A. REUSS. Entwurf einer systematischen Zusammenstellung der Foraminiferen. Wien 1861.
98. » Die fossile Fauna der Steinsalzablagerungen von Wieliczka in Galizien. Sitzb. d. K. Akad. d. Wissensch Bd. LIV. 1866.
99. » Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreich. Tertiärbeckens. Denkschrift d. Math. Naturw. etc. Bd. I. 1849.
100. » Die Foraminiferen am Kanara See und Ostracoden der Kreide bei Kustendsche. Wien 1865.
101. » Die Foraminiferenfamilien der Lageniden. Sitzb. d. K. Akad. d. Wiss. 1862.
102. » Beiträge zur geognostischen Kenntnis Mährens. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1854.
103. » Zur Fauna des deutschen Oberoligocäns. I. Abt. Sitz d. K. Akad. d. Wiss. Wien. 1864.
104. A. RZEHAK. Die Foraminiferenfauna der Neogenformation der Umgebung von Mähr. Ostrau. Verhandl. des Naturforscher Vereines in Brünn. Bd. XXIV. 1885.
105. » Die Foraminiferenfauna der Alttertiären Ablagerungen von Bruderndorf in Nieder-Österreich. An. d. K. K. Naturhistorischen Hofmuseums. Bd. VI. 1891.
106. » Orbitoidenschichten in Mähr. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1882.
107. K. REDLICH. Ein Beitrag zur Kenntnis des Tertiärs im Bezirke Gorjiu. (Rumänien). Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1895.
108. » Geologische Studien in Rumänien. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1896.

109. F. ROLLE. Über einige neue Verkommen von Foraminiferen, Bryozoen und Ostrakoden, in den tertiären Ablagerungen. Steiermarks. Jahrbuch. d. K. K. Geol. Reichsanst., 1855 No. 1.
110. A. SILVĚSTRĚ. Contribuzione alla studio dei Foraminiferi Adriatici. Atti rend. Acad. Sci. Acireale. vol. IX. 1897.
111. » » Foraminiferi Pliocenici della Provincia di Siena. Parte I. Estratto dalle Memorie della Pontificia Accademia dei Nouvi Lincei. 1896—1898.
112. I. SIMIONESCU. Contribuțiuni la geologia Moldovei dintre Siret și Prut. 1903.
113. » » Geologia României. Publicațiunile fondului V. Adamachi Ac. Rom. XVIII. 1906.
114. » » Constituțiunea geologică a țărmului Prutului din N. Moldovei. Publicațiunile fondului V. Adamachi No. VII. 1902.
115. » » Asupra calcarurilor sarmatice din N. Moldovei. Anuar. Inst. Geol. al României vol. II. 1909.
116. GR. ȘTEFĂNESCU. Nota asupra basinelui terțiar și lignitului dela Bahna (Mehedinți). 1876.
117. » » Județ de Muscel. Anuar. biroul. geologic. No. 1. 1884.
118. SABBA ȘTEFĂNESCU. Etudes sur les Terrains tertiaires de Roumanie. 1897.
119. » » Memoriu relativ la geologia Județului Mehedinți. Anuar. biroul. geologic 1882—1883.
120. DYONIS STUR. Die neogen tertiären Ablagerungen von West-Slavonien. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1861.
121. » » Fossilien aus den neogenen Ablagerungen von Holubica bei Pieniaky, südlich von Brody im östlichen Galizien. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1865.
122. F. STOLICZKA. Bericht über die im Sommer 1861 durchgeführte Übersichtsaufnahme des südwestlichsten Teiles von Ungarn. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1863.
123. I. R. SCHUBERT. Die miocene Foraminiferenfauna von Karwin (Öst.-Schlesien). Sonderabdruck aus d. Sitzb. d. Deutschen naturw. medicin. Vereins für Böhmen 1899.
124. „ „ „ Der *Clavulina-Szaboiorizont* in oberen Val di Non (Süd Tirol). Sep. Abdruck aus d. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1900 No. 3.
125. „ „ „ Über die Foraminiferenfauna und Verbreitung des Nordmährischen Miocäntegels. Sitzb. d. Deutschen naturw. medicin. Vereines für Böhmen 1900.

126. I. R. SCHUBERT. Über den Schlier von Dolnja Tuzla in Bosnien. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. No. 4 1904.
127. „ „ „ Mitteleocäne Foraminiferen aus Dalmatien. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1902.
128. C. SCHWAGER. Die Foraminiferen aus den Eocänablagerungen der lybischen Wüste und Ägyptens. Stuttgart 1886.
129. F. SCHAFFER. Beiträge zur Parallelisierung der Miocänbildungen des piemontesischen Tertiärs mit denen des Wiener Beckens. Sep. Abdr. aus d. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst Bd. 49 Heft. I. 1899.
130. FR. SCHAUDINN. Über den Dimorphismus der Foraminiferen. Sitzb. ges. Naturf. Freunde. Berlin 1895.
131. C. SCHLUMBERGER. Note sur quelques Foraminifères nouveaux connus du Golfe de Gascogne. Feuilles des Jeunes Naturalistes XIII No. 153. 1883.
132. „ „ Monographie des *Miliolidées* du Golfe de Marseille. Extrait des Mémoires d. la Soc. Zoologique de France. Tom VI 1893.
133. E. V. SCHLICHT. Die Foraminiferen des Septarienthones von Pietzpuhl. 1870.
134. F. SCHRODT. Die Foraminiferenfauna des miocänen Molassesandsteines von Mischelsberg unweit Hermannstadt. Siebenbürgen. Sonderabdruck aus Berichte d. Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a/M. 1893.
135. „ „ Zur Foraminiferenfauna der weissen Globigerinenmergel von Oran. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Gesellschaft 1892.
136. W. TEISSEYRE și L. MRAZEK. Das Salzvorkommen in Rumänien 1903.
137. W. TEISSEYRE. Stratigraphie des régions pétrolifères etc. Guide du Congrès international du pétrol 1907.
138. „ „ Geologische Reiseberichte aus den Karpathen Rumäniens Distr. Bacău. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1896.
139. „ „ Zur Geologie der Bacău'er Karpathen Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1897.
140. O. TERQUEM. Les Foraminifères et les Ostracodes du Fuller's Farth des environs de Varsovie. Mém. Soc. Geol. de France Tom. IV Paris 1886.
141. „ „ Les Foraminifères de l'Eocène des environs de Paris 1882.
142. „ „ Les Foraminifères et les Entomostracés Ostracodes du Pliocène supérieur de l'Île de Rhodes. Paris 1878.
143. L. TUTKOWSKI. Foraminifères des dépôts tertiaires et crétacés de Kiew Mém. Soc. Nat. Kiew 1888.



144. L. TUTKOWSKI. Foraminifères de l'argile bleuâtre du sondage de Podol. 1889.
145. „ „ Foraminiferen der sarmatischen Schichten. Kiew 1899.
146. „ „ Sur la microfaune de quelques dépôts tertiaires en Volhynie. Mem. Soc. Nat. à Kiew 1893.
147. F. TOULA. Über eine kleine Mikrofauna der Ottnanger (Schlier) Schichten. Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1914.
148. V. UHLIG. Über eine Mikrofauna aus dem Alttertiär der Westgalizischen Karpathen. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. Bd. 36. 1886.
149. I. WALTHER. Die geographische Verbreitung der Foraminiferen auf der Secca di Benda Palumna im Golfe von Neapel. Mitteilungen aus d. Zool. Stat. z. Neapel 8. Bd. 2 Heft 1888.
150. „ „ Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft I. Teil. Bionomie des Meeres. 1893/94.
151. H. WOLF. Die Stadt Ödenburg und ihre Umgebung. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanst. 1870.
152. M. J. ZUJOVIC. Grundzüge der Geologie des Königreiches Serbien. Geol. Ann. d. Balkanhalbinsel 1888



CUPRINS

	Pagini
Introducere	221
I. Considerațiuni generale cu privire la studiul foraminiferelor în țările învecinate cu țara noastră.	
Istoricul în Austria și Ungaria	224
Istoricul în Serbia și Bulgaria	236
Istoricul în Rusia	237
II. Notițe și menționări cu privire la foraminiferele din depozitele terțiare ale României	238
Istoricul	239
III. Modul de preparare al foraminiferelor	247
Metode	247
IV. Răspândirea foraminiferelor în depozitele terțiare din România	248
Tablou de succesiunea depozitelor	249
A. Microfauna paleogenă	249
I. Descrierea orizontului inferior (Bartonian) în jud. Prahova	250
Tablou comparativ de răspândirea orizontală a foraminiferelor în orizontul inferior cu <i>Orbitoide</i> din regiunea Șotriile-Breaza-Petricaua și în diferite straturi paleogene din Austria-Ungaria și N. Italiei	255
2. Descrierea orizontului superior (Oligocenul inferior La-torfianul) în județul Prahova	256
Tabloul comparativ de răspândirea foraminiferelor în orizontul superior din regiunea Șotriile-Breaza-Cornu și în diferite straturi paleogene din Austria și Ungaria	259
B. Microfauna neogenă	260
1. Microfauna burdigaliană	261
În județul Mehedinți	261
2. Microfauna helvețiană	262
a) Microfauna șisturilor negre (Straturi de Cornu)	263
În județul Prahova	263
Tabloul comparativ de răspândirea foraminiferelor din șisturile negre (Str. de Cornu în diferite depozite mediterane din România, Serbia, Austria și Ungaria	266
b) Microfauna marnelor helvețiene din anticlinalul Câmpinlța (jud. Prahova)	268
Tablou comparativ de răspândirea foraminiferelor din marnele helvețiene cu globigerine din regiunea Câmpina în diferite depozite mediterane din Serbia, Austria, Ungaria și România	270
c) Microfauna marnelor helvețiene din Teleaga (jud. Prahova)	271
d) Microfauna depozitelor helvețiene din cuveta de Slânic	271
În județul Prahova	271
3. Microfauna tortoniană	272
În județul Mehedinți	273
Tablou comparativ de răspândirea foraminiferelor din depozitele tortoniane de la Bahna, în depozitele mediterane din Austria, Ungaria și Serbia	276
În județul Prahova	281
4. Microfauna bugloviană	281
În județul Prahova	282
Tablou comparativ de răspândirea foraminiferelor bugloviane în depozitele mediterane din România, Austria, Ungaria și Serbia	284
5. Microfauna sarmațiană	285
În județul Prahova	286



	Pagini
In județul Buzău	286
In județul Fălciu	286
In județul Iasi	287
<i>Microfauna pliocenă</i>	287
1. <i>Microfauna meotiană</i>	287
In județul Mehedinți	288
In județul Vâlcea	288
In județul Prahova	289
2. <i>Microfauna pontiană</i>	289
In județul Prahova	290
Concluziunile	291
C. Partea Paleontologică	293
A. Contribuțiuni la studiul Faunei de Foraminifere ter- tiare din România.	293
Introducere	293
Clasa Foraminiferelor	293
Familia Miliolidae	294
Genul <i>Miliolina</i> Lamarck	295
<i>Miliolina seminulum</i> Linné	296
Genul <i>Articulina</i> d'Orbigny	297
<i>Articulina sulcata</i> Reuss	297
Genul <i>Cornuspira</i> Schultze	298
<i>Cornuspira foliacea</i> Philippi	298
<i>Cornuspira cordiforma</i> n. sp.	299
Genul <i>Orbiculina</i> Lamarck	299
<i>Orbiculina rotella</i> d'Orb	300
Genul <i>Alveolina</i> d'Orbigny	300
<i>Alveolina Haueri</i> d'Orbigny	301
Familia Astrorhizidae	302
Genul <i>Hyperammia</i> Brady	302
<i>Hyperammia elongata</i> Brady	302
Familia Lituolidae	303
Genul <i>Ammodiscus</i> Reuss	303
<i>Ammodiscus gordialis</i> Jones & Parker	303
Familia Textularidae	304
Genul <i>Clavulina</i> d'Orbigny	304
<i>Clavulina cylindrica</i> Hantken	305
Genul <i>Bolivina</i>	306
<i>Bolivina punctata</i> d'Orbigny	306
Genul <i>Pleurostomella</i> Reuss	307
<i>Pleurostomella alternans</i> Schwager	308
Familia Lagenidae	308
Genul <i>Lagena</i> Walker și Boys	309
<i>Lagena gracillima</i> Seguenza	310
Genul <i>Nodosaria</i> Lamarck	311
<i>Nodosaria radícula</i> Linné	312
<i>Nodosaria simplex</i> Silvestri aff. <i>scalaris</i> Batsch	314
<i>Nodosaria ambigua</i> Neugeboren	314
<i>Nodosaria ambigua</i> Neugeboren var. <i>globuligera</i> n. f.	315
<i>Nodosaria antennula</i> Silvestri	315
<i>Nodosaria venusta</i> Reuss	316
<i>Nodosaria abyssorum</i> Brady	316
<i>Nodosaria Sabbae</i> n. sp.	317
<i>Nodosaria Victori</i> n. sp.	317
<i>Nodosaria favorita</i> n. sp.	317
Genul <i>Dentalina</i> d'Orbigny	318
<i>Dentalina Boueana</i> d'Orbigny	318
<i>Dentalina Reussi</i> Neugeboren	319
<i>Dentalina Reussi</i> var. <i>recta</i> n. f.	319
<i>Dentalina pauperata</i> d'Orbigny	320
<i>Dentalina inermis</i> Czyzck	320



	Pagini
<i>Dentalina capitata</i> Boll	321
<i>Dentalina communis</i> d'Orbigny	321
<i>Dentalina mucronata</i> Neugeboren	323
Genul <i>Marginulina</i> d'Orbigny	324
<i>Marginulina cristellarioides</i> Czyzck	324
<i>Marginulina Behni</i> Reuss	325
<i>Marginulina glabra</i> d'Orbigny	325
<i>Marginulina triangularis</i> d'Orbigny	327
Genul <i>Vaginulina</i> d'Orbigny	327
<i>Vaginulina</i> aff. <i>legumen</i> Linné	328
<i>Vaginulina margaritifera</i> Batsch	329
Genul <i>Cristellaria</i> Lamarck	330
<i>Cristellaria simplex</i> d'Orbigny	331
<i>Cristellaria nrmultica</i> Gumbel	331
<i>Cristellaria lepida</i> Reuss	331
<i>Cristellaria reniformis</i> d'Orbigny	332
<i>Cristellaria crassa</i> d'Orbigny	332
<i>Cristellaria cassis</i> Fichtel și Moll	333
Genul <i>Robulina</i> d'Orbigny	333
<i>Robulina austriaca</i> d'Orbigny	334
<i>Robulina cultrata</i> Montfort	334
<i>Robulina budensis</i> Hantken	336
<i>Robulina intermedia</i> d'Orbigny	336
<i>Robulina Pompliae</i> n. sp.	337
Genul <i>Fronicularia</i> DeFrance	337
<i>Fronicularia silicula</i> Costa	338
<i>Fronicularia foliula</i> Karrer	338
Genul <i>Polimorphina</i> d'Orbigny	338
<i>Polymorphina gibba</i> d'Orbigny	339
Genul <i>Uvigerina</i> d'Orbigny	340
<i>Uvigerina semiornata</i> d'Orbigny	340
Familia <i>Globigerinae</i>	341
Genul <i>Globigerina</i> d'Orbigny	341
<i>Globigerina inflata</i> d'Orbigny	342
Familia <i>Rotalidae</i>	342
Genul <i>Truncatulina</i> d'Orbigny	342
<i>Truncatulina Boueana</i> d'Orbigny	343
<i>Truncatulina Ungeriana</i> d'Orbigny	343
Genul <i>Rotalina</i> d'Orbigny	344
<i>Rotalina depressa</i> n. sp.	345
Familia <i>Nummulinidae</i>	345
Genul <i>Polystomella</i> Lamarck	345
<i>Polystomella crispa</i> Lamarck	346
<i>Polystomella imperatrix</i> Brady var.	347
<i>Polystomella tricostrata</i> n. sp.	348
Genul <i>Operculina</i> d'Orbigny	348
<i>Operculina complanata</i> DeFrance	349
Genul <i>Orbitoides</i> d'Orbigny	350
<i>Orbitoides dispansa</i> Sow.	351
Alte resturi microorganice	352
Moluste. Pteropode. Genul <i>Balantium</i> Leach	352
<i>Balantium pedemontanum</i> Bellardi	352
<i>Balantium Fallauxi</i> Kistl	352
E. Tablou synoptic de răspândirea foraminiferelor în depozitele terțiare din România	253
Bibliografia	360

Tablou synoptic de răspândirea Foraminiferelor în depozitele terțiare din România

[illegible]

No.	NUMELE	Depozite paleogene (Faciesul Fligului)		MEDITERANUL										Sarmatian (Facies salmastru)		Meotian (Facies salmastru și de apă dulce)		Pontian Facies salmas- tru și lacustru		Dacian		Le- vantin	
		Eocenul superior (Barto- nian)	Oligoce- nul inferior (Lator- fian)	BASINUL BAHNEI					Golful de Slănic					Faciesul mar- ne- lor helvetia- ne cu globigeri- ne (Facies lagunar)		Calcare oolitice cu <i>Mastra Podolica</i> , <i>M. Fabriana</i> etc.	Niaipuri și gresii cu <i>Cardium fittoni</i>	Depozite de Bo- hotin (Facies salmastru și de apă dulce)	Faciesul cu con- gerii și miliolide	Faciesul cu hi- drobil	Marne cu <i>Congerina</i> <i>rhomboides</i>	Faciesul de apă dulce și lacustru	Faciesul fluviu lacustru
				Argila cenușie cu <i>Ostrea cras- sissima</i> (Facies de mare deschisă)	Marne argiloase fosilifere din Curchia (Faciesul nor- mal recifal al Tortonianului)	Marne cu globigerine din Curchia (Facies normal al Tor- tonianului)	Marne tortoniane cu globigerine și cu <i>Ostrea Cochleari</i> Polii din Breșnița, Rudina, etc.	Seria inferioară "Stratari de Cornu" (Facies lagunar)	Seria superi- oară "Cuveta golfului de Slă- nic"	Campina	Telegra	Faciesul normal recifal al tortonia- nului din Melcești și Ogretin	Depozite Bu- goviene (Facies normal)										
129	<i>Dentalina semilaevis</i> Hantk.		+																				
130	» <i>soluta</i> Reus.	+																					
131	» <i>Roemeri</i> Neug.																						
132	» <i>Reussi</i> Neug.							++		+													
133	» var. <i>recta</i> n. f.																						
134	» <i>Scharbergana</i> Neug.																						
135	» <i>Verneuli</i> d'Orb.							++															
136	» <i>inermis</i> Czj.																						
137	» <i>pauperata</i> d'Orb.																						
138	» <i>Partschii</i> Neug.																						
139	<i>Fronicularia bicoslata</i> Barr.																						
140	» <i>foliola</i> Karr.																						
141	» <i>mucronata</i> Karr.																						
142	» <i>silicula</i> Cost.																						
143	» <i>tenuissima</i> Hantk.		+																				
144	<i>Marginulina attenuata</i> Neug.																						
145	» <i>Behmi</i> Reuss.						+																
146	» <i>crstellarioides</i> Czj.																						
147	» <i>glabra</i> d'Orb.																						
148	» <i>pedum</i> d'Orb.																						
149	» <i>triangularis</i> d'Orb.							++															
150	» <i>semilis</i> d'Orb.																						
151	» aff. <i>recta</i> Hantk.																						
152	<i>Vaginulina italica</i> Cost.																						
153	» aff. <i>legumen</i> Silv.																						
154	<i>Cristellaria arcuata</i> d'Orb.																						
155	» <i>Bielzana</i> Neug.																						
156	» aff. <i>cymboides</i> d'Orb.																						
157	» <i>cassis</i> Lamck.						+																
158	» <i>crassa</i> d'Orb.						++																
159	» <i>lepidia</i> Reuss.						+																
160	» <i>gibba</i> d'Orb.						+																
161	» <i>cumulicostata</i> Gumb.	+																					
162	» aff. <i>nummulitica</i> Gumb.		+																				
163	» <i>reniformis</i> d'Orb.							++															
164	» <i>simplex</i> d'Orb.						+																
165	» <i>intermedia</i> d'Orb.						+																
166	» <i>cultrata</i> d'Orb.						++																
167	» <i>stellifera</i> Czj.						++																
168	<i>Robulina austriaca</i> d'Orb.						++																

TABELA I

O. PROTESCU. Contribuțiuni la studiul faunei Foraminiferelor
terțiare din România



TABELA I.

Fig.	1.— <i>Lagena gracillima</i> Seguenza	20X	pag. 310
»	2.— <i>Lagena gracillima</i> Seguenza var	20X	» 310
»	3.— <i>Nodosaria Victori</i> n. sp.	20X	» 317
»	4.— <i>Nodosaria simplex</i> aff <i>scalaris</i> Batsch	20X	» 314
»	5.— <i>Nodosaria antennula</i> Silivestri	20X	» 315
»	6.— <i>Nodosaria venusta</i> Reuss	20X	» 316
»	7.— <i>Nodosaria ambigua</i> Neugeboren	20X	» 314
»	8.— <i>Nodosaria ambigua</i> var <i>globuligera</i> n. f.	20X	» 315
»	9.— <i>Nodosaria radícula</i> Linné	20X	» 312
»	10.— <i>Nodosaria favorita</i> n. sp.	20X	» 317
»	11.— <i>Nodosaria abyssorum</i> Brady	20X	» 316
»	12.— <i>Nodosaria Sabbae</i> n. sp.	20X	» 317
»	13.— <i>Dentalina Boueana</i> D'Orbigny	20X	» 318
»	14.— <i>Dentalina Reussi</i> Neugeboren	20X	» 319
»	15.— <i>Dentalina Reussi</i> var. <i>recta</i> n. f.	20X	» 319
»	16.— <i>Dentalina pauperata</i> D'Orbigny	20X	» 320
»	17.— <i>Dentalina inermis</i> Czjzek	20X	» 320
»	18.— <i>Dentalina capitata</i> Boll	20X	» 321
»	19 și 20.— <i>Dentalina communis</i> L'Orbigny	20X	» 321
»	21.— <i>Dentalina mucronata</i> Neugeboren	20X	» 323
»	22.— <i>Vaginulina</i> aff. <i>legumen</i> Linné	20X	» 328

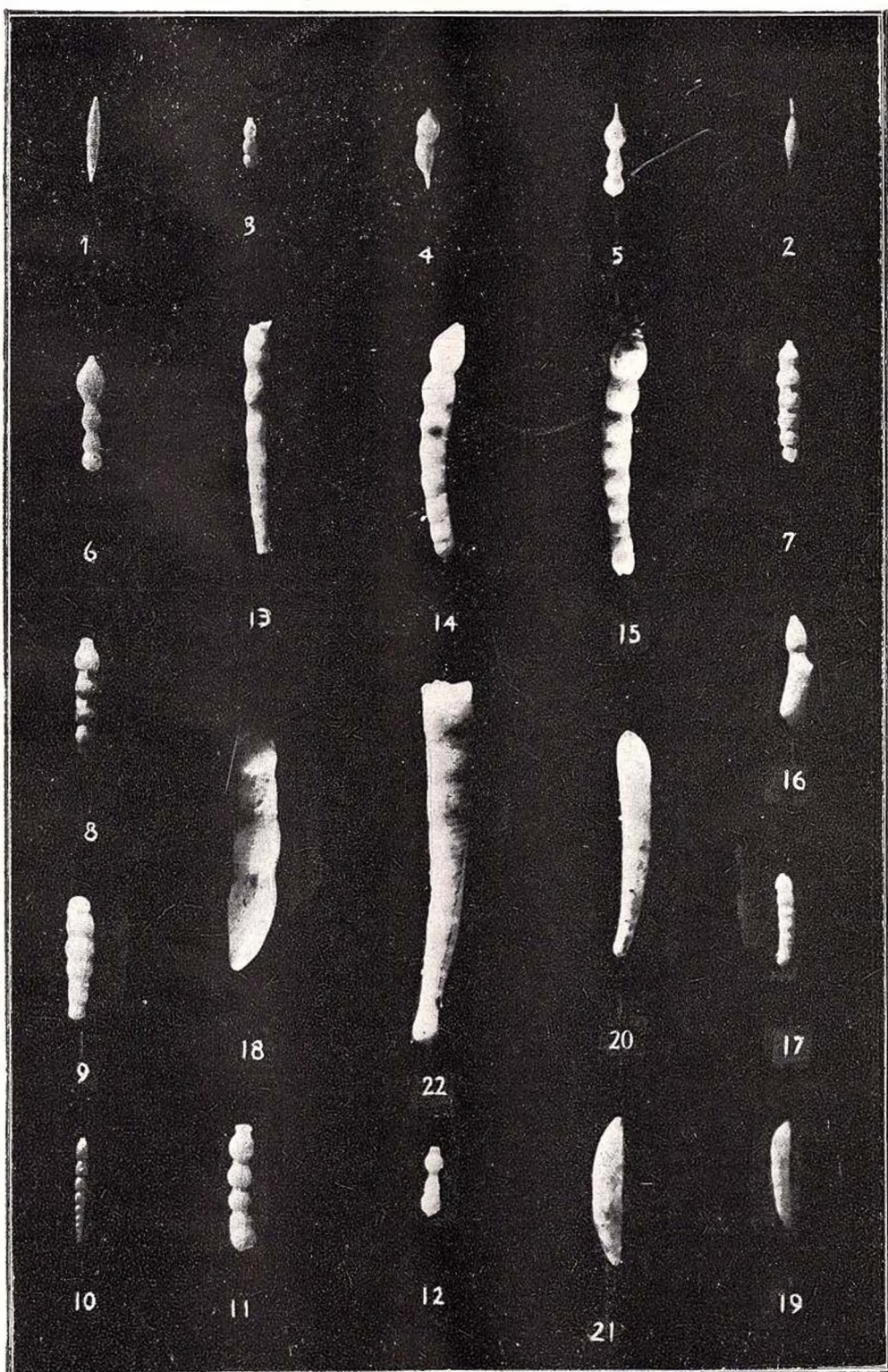


TABELA II

**O. PROTESCU. Contribuțiuni la studiul faunei Foraminiferelor
terțiare din România**



T A B E L A II.

Fig.	1.— <i>Marginulina cristellarioides</i> Czjzek	20X	pag. 324
»	2.— <i>Marginulina Behmi</i> Reuss	20X	» 325
»	3.— <i>Marginulina glabra</i> D'Orbigny	20X	» 325
»	4.— <i>Vaginulina margaritifera</i> Batsch	20X	» 329
»	5.— <i>Clavulina cylindrica</i> Hantken	20X	» 305
»	6.— <i>Cristellaria simplex</i> D'Orbigny	20X	» 331
»	7.— <i>Cristellaria nummulitica</i> Gümb	20X	» 331
»	8.— <i>Cristellaria lepida</i> Reuss	20X	» 331
»	9.— <i>Cristellaria reniformis</i> D'Orbigny	20X	» 332
»	10.— <i>Cristellaria cassis</i> Fichtel și Moil	20X	» 333
»	11.— <i>Robulina austriaca</i> D'Orbigny	20X	» 334
»	12.— <i>Robulina intermedia</i> D'Orbigny	20X	» 336
»	13 și 14.— <i>Robulina cultrata</i> Montfort	20X	» 334



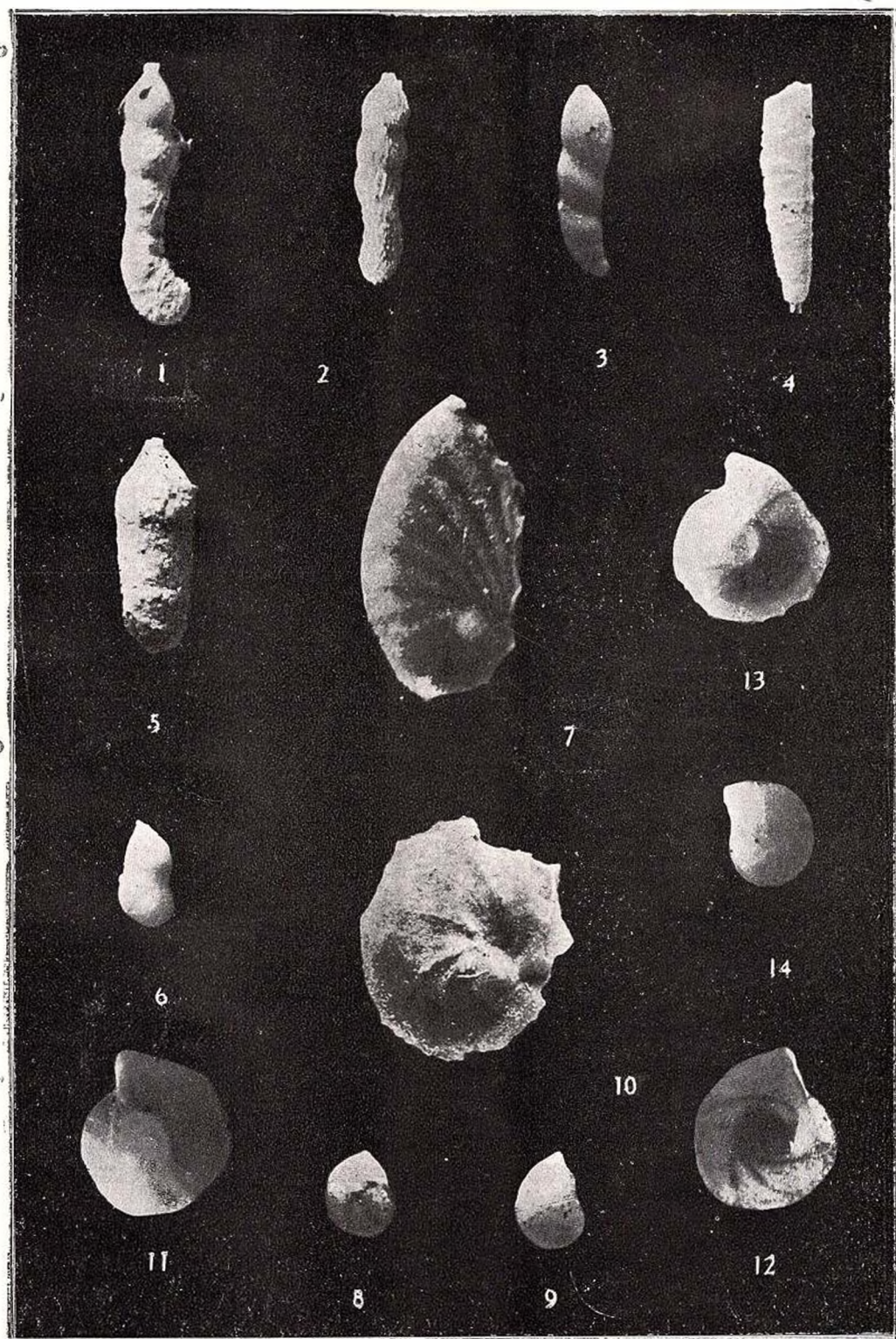


TABELA III

**O. PROTESCU. Contribuțiuni la studiul faunei Foraminiferelor
terțiare din România**



TABELA III.

Fig.	1.— <i>Marginulina triangularis</i> D'Orbigny	20X	pag. 327
»	2.— <i>Bolivina punctata</i> D'Orbigny	20X	» 306
»	3.— <i>Miliolina semimulum</i> Linné	20X	» 296
»	4.— <i>Pleurostamella alternans</i> Schwager	20X	» 308
»	5.— <i>Uvigerina semiornata</i> D'Orbigny	20X	» 340
»	6.— <i>Cornuspira foliacea</i> Philippi	20X	» 298
»	7.— <i>Robulina budensis</i> Hantken	20X	» 336
»	8.— <i>Robulina intermedia</i> D'Orbigny	20X	» 336
»	9.— <i>Truncatulina Ungeriana</i> D'Orbigny	20X	» 343
»	10.— <i>Truncatulina Boucana</i> D'Orbigny	20X	» 343
»	11.— <i>Frondicularia silicula</i> Costa	20X	» 338
»	12.— <i>Frondicularia foliola</i> Karrer	20X	» 338
»	13.— <i>Hyperammia elongata</i> Brady	20X	» 302
»	14.— <i>Articulina sulcata</i> Reuss	20X	» 297
»	15.— <i>Globigerina inflata</i> D'Orbigny	20X	» 342
»	16.— <i>Polymorphina gibba</i> D'Orbigny	20X	» 339
»	17.— <i>Rotalina depressa</i> n. sp.	20X	» 345
»	18.— <i>Operculina complanata</i> DeFrance mărime naturală		» 349



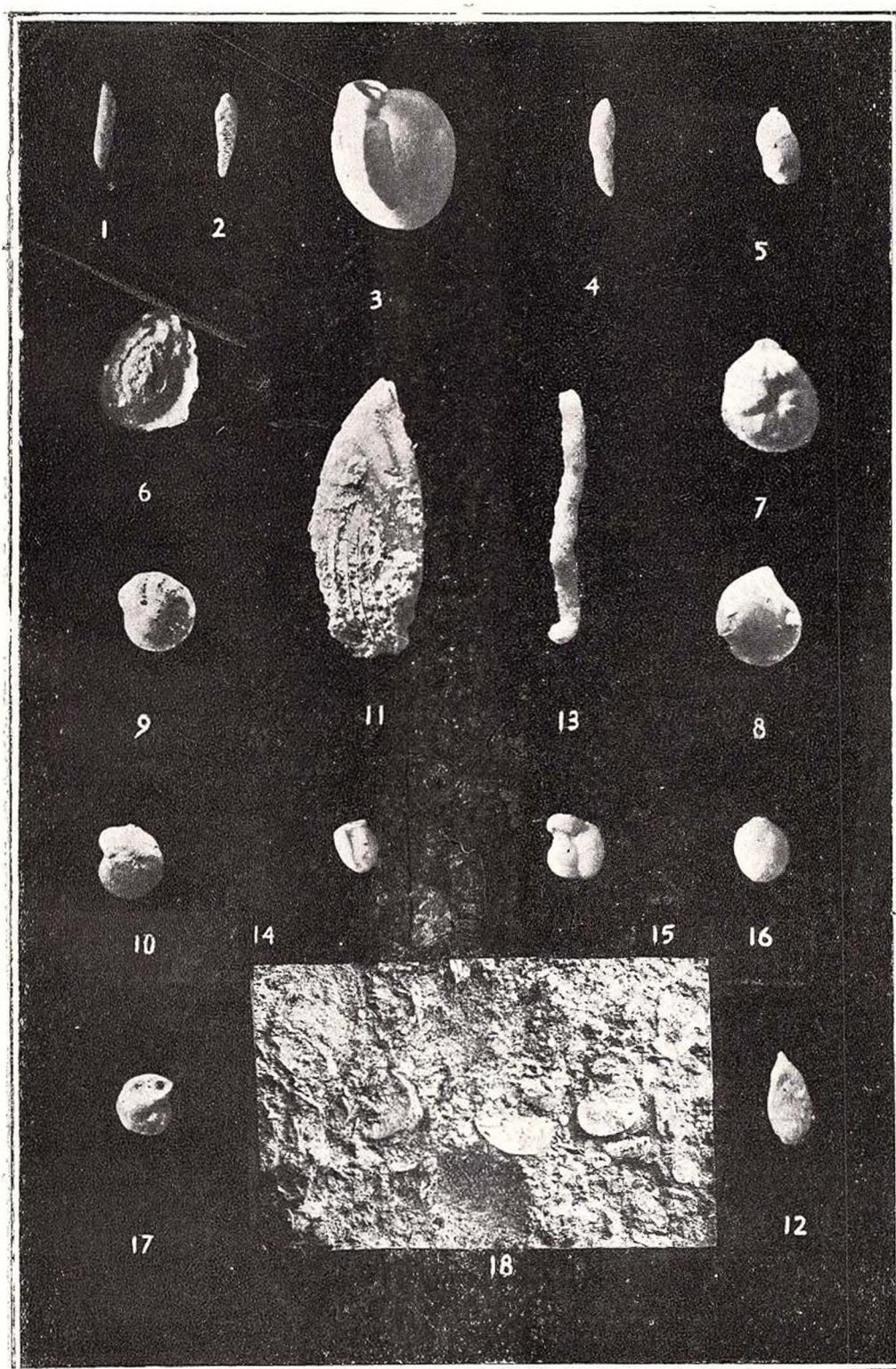


TABELA IV

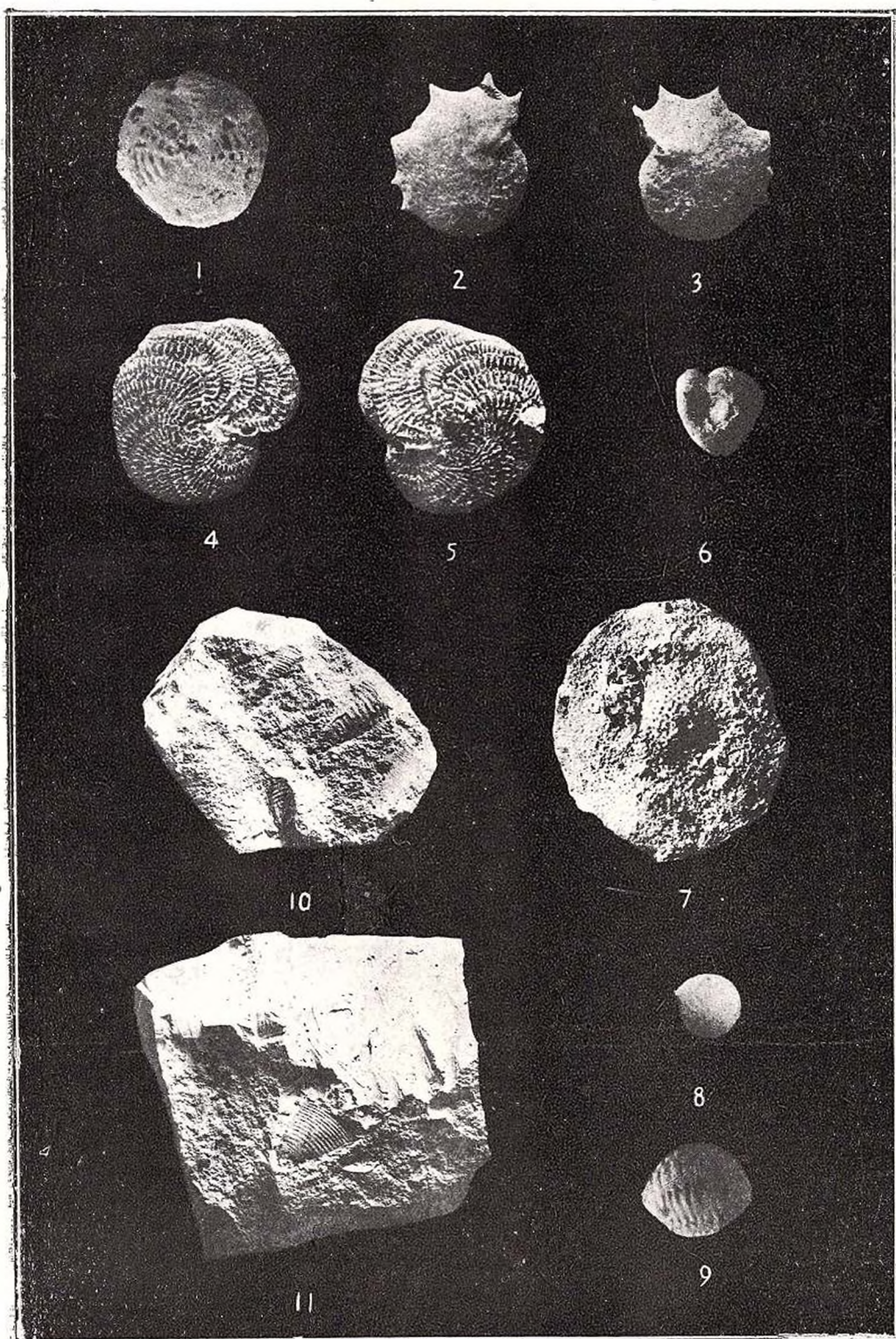
**O. PROTESCU. Contribuțiuni la studiul faunei Foraminiferelor
terțiare din România**



TABELA IV.

Fig. 1.— <i>Orbiculina rotella</i> D'Orbigny	20×	pag. 303
» 2 și 3.— <i>Polystomella imperatrix</i> Brady var.	10×	» 347
» 4 și 5.— <i>Polystomella tricostata</i> n. sp.	10×	» 348
» 6.— <i>Cornuspira cordiforma</i> n. sp.	20×	» 299
» 7.— <i>Orbitoides dispansa</i> Sow	6×	» 351
» 8.— <i>Robulina Pompiliae</i> n. sp.	20×	» 237
» 9.— <i>Alveolina Hauerii</i> D'Orbigny	20×	» 301
» 10.— <i>Balantium pedemontanum</i> Mayer (Pteropod) mă-		
rime naturală		» 352
» 11.— <i>Balantium Fallauxi</i> Kittl (Pteropod) mărime naturală »		352.





LIMITA SARMATIANULUI MEOTIANULUI ȘI PONTIANULUI INTRE SIRET ȘI PRUT ¹⁾

(CU O SCHIȚĂ GEOLOGICĂ)

DE

R. SEVASTOS

I.

DESCRIEREA GEOLOGICĂ.

În lucrarea de față voi căuta să stabilesc limita meridională a Sarmaticului cu aparițiunile sale sporadice mai spre Sud de aceasta, întinderea spre Nord a Meoticului precum și a Ponticului (sens restrâns) din Moldova între Siret și Prut.

Până astăzi nu s'a determinat în mod hotărât pînă unde se întind spre Sud depozitele sarmatice în această regiune. Indicațiunile în această privință date de către Gr. COBĂLCESCU, precum și limita figurată în hărțile geologice existente nu corespund realității, fiind-că în această regiune nu fusese făcute cercetări amănunțite.

În 1903 am publicat un articol ²⁾, în care descriu păturile cu *Dreissensia* din Valea Stăvnicului și a Șocovățului afluenți pe stînga Bârladului în J. Vaslui, pe care le raportez la Pontian. Aceste localități sunt așezate cu 80 km. mai spre N. de marginea meridională arătată pentru Sarmatic de către Cobălcescu.

În 1909 a apărut descrierea mea asupra regiunii Codăești și Răducăneni ³⁾, iar în 1911 a regiunii Mogoșești ⁴⁾, ambele publicațiuni cuprind descrieri nouă de pături pontiane, dela Tăcuta, Dumasca, Rediu

¹⁾ Lucrarea domnului Sevastos a fost primită spre publicare în Oct. 918. Din cauza împrejurărilor nu s'a putut publica pînă acum.

²⁾ Les couches à *Dreissensia*, du district de Vaslui, Roumanie. An. scient. de l'Université de Iassy 1903).

³⁾ Anuarul Institutului geologic al României Vol. II, fasc. 2.

⁴⁾ Idem An. IV. fasc. 1.



Galian (f. Codăești) și alte numeroase aparițiuni pontiane pe foaia Moșoșești.

Limita meridională a depozitelor sarmatice.

În lucrările mele asupra foaiei Codăești și Răducaneni am arătat cum paturile sarmatice se pleacă spre Sud și Est, cea ce se poate vedea în secțiunea prin dealul Slobozia Țanțemir și profilul coastei depe stânga Dobrovățului cât și în profilul coastei răsăritene a Vasluiețului.

Începând dela răsărit din șesul Prutului, localitatea cea mai de miazăzi, unde apar depozitele sarmatice e la Ghermănești (foaia Drânceni S. IX. col. V). În fundul râpei Ghermănești cam pe la cota 160 m. am ridicat figura 1.

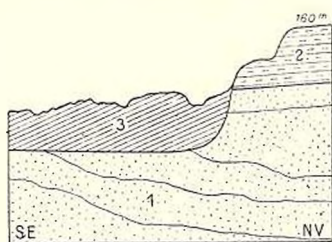


Fig. 1. Secțiune la Ghermănești
1 nisip sarmatic, 2 argile, 3 depozit litoral
a poalele unui mal tăiat în dep. sarmatice.

Jos avem nisip sarmatic (1) cu *Cardium Fittoni* D'ORB. și alte bivalve, dar sînt puține și răspândite câte una, deasupra (2) vin argile tari, crăpate, groase de cîțiva metri și descoperite la suprafață. Depozitul însemnat cu (3) e un nisip alb foarte aspru cu numeroase fosile fragede:

Cardium Fittoni D'ORB.

" *obsoletum*

Planorbis Cornu v. *Mantelli*

DUNK, și alte 2 specii m. mici.

Macra podolica ponderosa EICHW

Hydrobia, un *Bulinus* foarte fraged și numeroși *Helix*.

Buccinum duplicatum Sow.

Trochus podolicus

Bythinia tentaculata

Ceritium disjunctum Sow

Stratificațiunea acestei pături este neregulată, straturile subțiri ridicându-se către argila sarmatică. În asemenea împrejurări trebuie, să conchidem, că sîntem în fața unui contact de term. Nisipul aspru rezultă din remaniere, căci particulele fine luate de apă, ținute mult timp în suspensiune se depun departe de coastă în zona terrigenă, iar firele mai mari rămîn pe loc la poalele țărmului. Numărul mare de fosile sarmatice ni arată, că ele provin din malul abrupt prin sfărîmarea și prefacerea lui de către valuri. În acelaș timp numeroasele scoici de *Helix* ni arată de asemenea, că avem aface cu un depozit țărmurar, unde aceste scoici terestre erau aduse de către apele dulci, sau chiar de ploi. În satul Ghermănești la cota 90 metri găsim nisipuri cu *Congerina*.

Mai jos de aceste nisipuri la cota 80 m. avem argile impermeabile

ce se văd în valea Lucani și dau naștere la numeroase izvoare, ce țâșnesc din coasta dreaptă.

Pe acciași foaie la 5 km. mai spre sud de localitatea precedentă, la Vărăria pe moșia Rîpi fostă a lui M. COGĂLNICEANU găsim un cordon litoral alcătuit din bolovani rotunziți de gres sarmatic împlîntați în nisip fin galben și acoperit numai de un subțire strat (0.70) m. de pământ vegetal.

De aci în spre vest Sarmaticul este acoperit de depozite mai noi fără fosile, ce reprezintă Meotianul, a căror vîrstă o vom stabili în această lucrare. Ele acopăr toată foaia Drînceni. Lîngă satul Armășeni la cota 273 m. în nisipuri cu un strat de marne am găsit *Helix*, le vom raporta la Meoțian.

Pe foaia Vaslui (Seria X, col X) la 4 km. spre Sud de gara Munteni în cariera Osoiu, com. Lipovăț găsim o secțiune foarte importantă în d. Zizinca, căci avem contactul între Sarmatic și Meotic. În partea de jos la poalele dealului aproape de șesul Bîrladului găsim bancuri de gres sarmatic cu *Ervilia podolica* mică Eich, *Mastra*, *Helix* și bucăți de lemn petrificat. Acest gres este exploatat pentru trebuințele șoselei. Deasupra urmează un strat de nisip ajungînd în unele locuri 10 metri grosime, iar în altele numai 4 m. Suprafața sa este roasă în mod neregulat, ceace ni arată, că sedimentațiunea a fost întreruptă și apoi depositul expus la aer. Mai sus avem o argilă cu stratificațiunea neregulată, care nu are o mare grosime și reprezintă începutul altui etaj, adică Meotianul. Apoi nisip, ce formează un strat foarte gros, loessificat la suprafața dînd naștere unui mal abrupt; îl înțîlnim pînă mai sus de curba de 200 m. peste acesta urmează marne vinete cu *Planorbis Mantelli* DUNK. (fig. 2).

La 3 km. spre Sud de d. Zizinca se află cariera de lîngă satul Deleni, chiar pe vîrfurile dealului 237 m, care e în exploatare dela 1862. Aci sub un strat subțire de lem cafeniu se află o pătură de nisip în grosime de 6 m. și sub el bancuri de gres în general de 20 c. m. grosime, galben la suprafață și în interior vinăt închis.

Aci am găsit un os metacarpian dela un mamifer mare, un proboscidian. Deci la poalele d. Zizinca sarmaticul sub formă arenacee se afla foarte jos la cota 110 m, iar deasupra sa în mod aproape concordant urmează Meoțianul.

De asemenea vrednic de semnalat este sondajul făcut de către D.

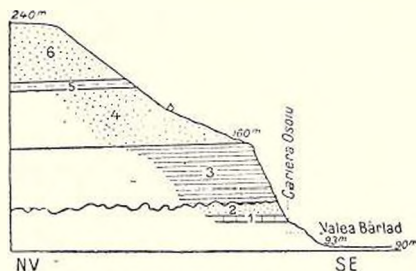


Fig. 2. Secțiune prin d. Zizinca

1 gres sarmatic, 2 nisip sarmatic, 3 argila meotică, 4 nisip, 5 argila cu *Planorbis Mantelli*, 6 nisip.

Topalis la fabrica de spirt de lângă gara Munteni. Am observat probele din sondaj și am recunoscut 2 fosile sarmatice la adâncime de 56 m.

0—1 m. pământ vegetal	36—38 m. strat nisipos,
1—4.50 nisip	38—42' argilă compactă.
4.50—5 argilă	Dela 9.65—42 m. Meotian.
5—7.80 nisip cu prund	53—55 nisip cu scoici.
7.80—8.30 nisip	56—56.50 nisip concreționat cu <i>Donax</i> .
8.30—9.65 nisip cu sfărâmturi de scoici	și <i>Cardium</i> sarmatice
sarmatice și prund.	62—64 argila compactă cenușie.
Pină aci sînt aluviunile Bîrladului.	64—68 nisip.
9.65—21 argilă vînată	68—68.50 Lignit.
21—36 argila vînată nisipoasă	68.50—70 nisip.

În curtea fabricii Topalis avem cota 100 m. deci Sarmaticul fosilifer se află la 47 m.

Păturile, ce urmează deasupra: argilele compacte cenușii, șisturile nisipoase și argile albastre represintă Meotianul, iar dela 9 m. în sus avem aluviunile Bîrladului.

Ridicându-ne spre N pe valea Vasluiului (Foae Solcști Ser IX. col. X). la N de Muntenii de sus în gura văii Sîrbilor se găsește un nisip cu stratificare neregulată avînd vine de prundiș roșcat cu scoici sarmatice prefăcute în gisement secundar: *Macra fabreana* D'ORB, *Cardium Fittoni* D'ORB, *Trochus biangulatus* EICHW, bucăți roase de *Cerithium* și un *Helix*. Mai în amont pe valea Grumăzestilor la 190 m. pârîul cără bolovani de gres sarmatic. Mai sus e un nisip roșcat, peste care se întinde o argilă vînată poroasă crăpată în două sensuri cu un *Helix* mare, apoi un strat de pământ vegetal 30 cm, Loess 3 metri și peste el are și pământ vegetal. Argila vînată poroasă cu *Helix* ar represinta Meotianul.

Dar mai interesant e la Solești pe valea Lozana unde stratificațiunea e complicată. În d. Podișu găsim un deposit de terasă alcătuit din sfărâmturi de gres sarmatic cu nisip și numeroase scoici: *Cardium Fittoni*, *Donax novorossicus* SINZOV, *Macra fabreana* D'ORB, *Cerithium lignitarum*, *Trochus biangulatus*, *Lathyrus Pauli* COB.

Ear pe valea pârâului Lozana (de Nord) găsim numeroși bolovani și chiar blocuri mari de gres sarmatic amestecați cu nisip înroșit și lut galben, unde am găsit următoarele fosile:

<i>Cardium Fittoni</i> D'ORB	<i>Cardium irregulare</i> EICHW
<i>Macra fabreana</i> D'ORB	<i>Macra podolica</i> mică EICHW
<i>Donax lucida</i> EICHW	<i>Donax novorossicus</i> SINZ.
<i>Pholas busilla</i> NORD.	<i>Modiola navicula</i> DUB.
<i>Trochus biangulatus</i> EICHW	<i>Buccinum duplicatum</i> SOW
<i>Bulla Lajonkajreana</i> BASTER	<i>Bulla convoluta</i> BROCCI
<i>Hydrobia ventrosa</i> MONTE.	<i>Hidrobia Frauenfeldi</i> H. HOERNES
<i>Valvata Cobalcescui</i> BRUS.	



Toate aceste specii, sânt sarmatice afară de cea din urmă: *Valvata Cobălcescui*, care e levantină. Modul lor de conservare și numărul cel mare al speciilor ne arată, că avem aface cu un depozit remaniat; *Pholas pusilla* NORD e o specie de țarm, deci în apropiere trebuie să fi fost un litoral, dar mai curând cred, că era o mică insulă sarmatică, care a fost înconjurată de apele Pontianului, ear *Valvata Cobălcescui* ne încredințează că sîntem în prezența unei remanieri posterioare în Levantin.

Cu această ocaziune găsesc interesant a semnala pe pârîul Lozanei sus către obîrșie la cota 320 m. prezența unei argile cafenii închisă cu bolovani colțuroși, în care am găsit numeroase bucăți de lemn silicificat o măsea de erbivor și o bucată de os. Acest depozit trebuie să reprezinte o fasă glaciară.

Pentru a se înțelege alcătuirea geologică la Solești am făcut o secțiune N.S. ce trece prin d. Cășări și d. Lozana. (Fig. 3). Jos vedem în d. Lozana o insulă de sarmatic terminată în partea de sus prin straturi de gres calcar (1); în jurul ei găsim argile verzi cu *Planorbis*, foarte fragede și la suprafață presintă șarniere de *Mastra variabilis*. (3) Deasupra păturei precedente se află straturi de nisip alternînd cu lut marnos nisipos cu mai multe rînduri de sfărămături din gresul sarmatic scoicos, primul ce se vede pe coaste, cît și la suprafață pe d. Lozana. Acest depozit e o terasă quaternară, fiind-că în el în d. Pietrilor am găsit *Helix strigella* fosilă, care trăește și astă-zi. (4) Atît în d. Cășăriei cît și în d. Lozano terasa este acoperită de loes; ear mai spre sud unde nisipul terasei încetează loesul se reazemă pe argilă vînată, care are la suprafață un rînd de prundiș.

În albia pârîului găsim aluviuni mai recente (5), alcătuite jos din bolovani și mai sus un nisip fin, în care am găsit un *Cyclas*, la suprafață presintă un subțire strat de pămînt vegetal, apoi mai sus leos acoperit la rîndul său de pămînt vegetal. Depozitele însemnate cu (5) reprezintă al 6-lea nivel al lui de Lamothe sau Neo Würm PENCK; terasa (3) este nivelul al 5-lea de Lamothe sau Würm.

Movila lui Burcel este alcătuită din depozite sarmatice. Pe la 200 m. peste argilă sarmatică în rupturile figurate în harta S. M. R. începe nisipul cu *Cardium Fittoni* D'ORB și altele, ear mai sus nisip cu linți de gres. Acelaș fapt se constată și mai spre Nord după cum am figurat

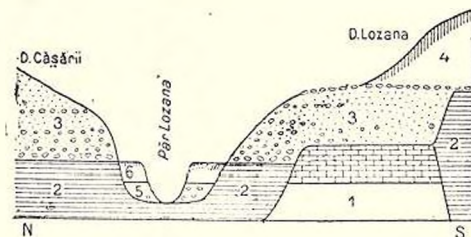


Fig. 3. Secțiune la Solești.

1 insula de sarmatic, 2 argile pontice cu *Planorbis*, 3 Terasa Würm, 4 Loess, 5 Terasa Neo Würm, 6 Loess recent.

în foaie 1/50000 Codăești (înaintată Onor. Institutul Geologic) în dealurile din stânga Vasluiului. Nivelul de gres și calcar oolitic fosilifer nu l'am găsit „în situ aci, dar bolovani de gres și calcar oolitic se găsesc pe văgăuna ce brăzdează poala occidentală a Movilei lui Burcel (de la 140—170 m.) În blocurile acestea se află *Cardium Fittoni* d'ORB, *Mastra fabreana* D'ORB, *Solen subfragilis* EICHW, *Cerithium disjunctum* Sow. Bolovanii sînt unii de gres și alții de oolit, prin urmare sînt amestecați, cărați fiind de către apc. sau din părțile mai înalte ale regiunii locale, cea ce e puțin probabil, căci asemenea bancuri fosilifere nu am găsit pe Movilă, ci e mai probabil că sînt aduși din amont.

Studiind rîpa de la vestul Movilei cu atențiune am ajuns la convin gerea, că avem a face cu o alipire de depozite Ponțiane, către o coastă sarmatică. Fig. 4 ne arată în partea de răsărit argila sarmatică fără fosile, de care e lipită argila vinătă verzue cu *Congerina subcarinata*, *Melanopsis Bouei* FER. un mic *Planorbis*, *Anodonta* mare de 8 cm. și foarte fragedă ca și cea de la Dumasca și Valea Luncei lîngă Surănești ¹⁾.

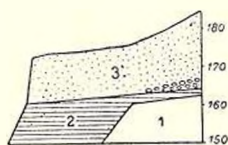


Fig. 4.
Secțiune în râpa dela vestul
Movilei lui Burcel.

- 1 argila sarmatică
- 2 argila cu *Congerina*
- 3 nisip cu *Melanopsis*

Un *Helix* și fructe de vegetale. Această argilă se ridică peste cea sarmatică și am văzut contactul ei. Deasupra ei este nisip cu *Melanopsis Bouei* FER. și mai sus în nisip avem bolovani de gres sau oolit sarmatic. Nisipul rezultă din remanierea coastelor surmatice.

Acelaș lucru constatăm și în coasta apuseană a văii Vasluiului în Groapa lui Deli Gheorghe. Incepînd de jos întălnim argila cu *Anodonta*, pînă la cota 140 m.; mai sus avem nisip alb cu stratificațiunea neregulată și cu vine de ar-

gilă, ear în partea de jos numeroase bucăți de *Anodonta*. Aceste fapte întăresc convingerea că nisipul este de origină fluvială și curentul. ce l-a depus, a ros și fărâmișat scoicele ce a întălnit în patul său.

Ori cum ar fi, deocamdară urmărim limita meridională a depozitelor sarmatice și deci vom afirma, că cea mai meridională aparițiune pe această foaie e la Movila lui Burcel; la Solești fiind numai o mică insulă.

De aci spre apus avem creasta sarmatică, ce alcătuiește dealurile de la sudul Cuțicnei, adică d. Ulmului, Dumbrava Holmu, Surănești, Mircești, Bitca, Tufești (foaia Codăești); apoi Borosăști, Scheia, Ipate, Toaca-Tungujei (pe foaia Mogoșești); Suhuleț, Tansa, Păncești, d. Bourului (f. Dagăta); Averești (f. Roman).

Dar după cum am spus-o deja de multă vreme aparițiunile pon-

¹⁾ Descrierea reg. Codăești. An. Institutului Geologic al României 1909 p. 16.

tiane se găsesc în văi de eroziune, va trebui deci și mai la sud de ele, să întâlnim alte aparițiuni de Sarmatic.

Pe foaia Negrești (S. IX Col. V.) la sud de valea Bârladului Sarmaticul esă la iveala la sud de Todirești în d. Plopoasa, unde chiar în huma Sarmatică se află *Cerithium disjunctum* Sow. și puțin mai sus un oolit cu scoici sarmatice (210 m.). Tot pe dreapta văii Bârladului la Voinești (190 m.) bolovani de gres slab cimentat cu *Cerithium disjunctum* Sow., *Cardium Fittoni* D'ORB și o țiftină de *Macra fabreana*; la Buhăești pe gârla de spre Nord e gres sarmatic cu *Cardium Fittoni* și *Tapes gregaria* PARTICH.

În colțul S. V. al acestei foi în Tîrgușorul Pungești pe cînd se săpa o fântână (cota 180 m.) de la adîncimea de vre-o 7 metri s'a scos argile, în care am recunoscut scoici sarmatice.

Pe foaia Băcești (IX, U) în colțul NV depozitele sarmatice se arată pe dealul Băneasa formînd un promontoriu între valea Moara Băneasa și valea situată imediat spre răsărit, ce se desenează neted prin maluri abrupte continue spre E pînă la cota 340 m. El e reprezentat prin gresie

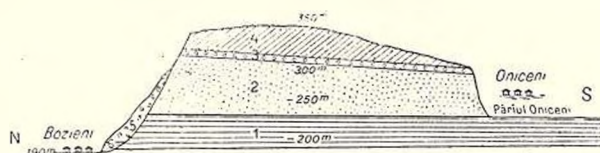


Fig. 5. Secțiune prin dealul Bozieni.

1 argila sarmatică, 2 nisip sarmatic, 3 oolitul sarmatic, 4 marne superioare sarm.,
5 depozite cu congerii, 6 quaternar.

și oolit fin cu *Macra podolica* EICH, *Modiola*, *Cardium irregulare* sau numai cu *Hydrobia*. Il mai întâlnim pe coasta sudică a pârîului Varniței către fundul acestei văi. Urmărind coasta Bozienilor spre satul cu acelaș nume îl mai găsim la sud de Bozieni reprezentat prin gres cu bivalve sau un calcar oolitic cu *Hydrobia* acoperit de marne.

Întreg dealul Bozienilor e alcătuit din depozite sarmatice (1), care au la bază argilă, ce se pleacă spre Sud și Est, după cum se vede din secțiunea Bozieni Oniceni (fig. 5). Această secțiune ne arată că argila sarmatică, care la Bozieni se ridică pînă la 236 m. în pârîul Oniceniilor în sus de sat e la 225 m. Deasupra avem nisipuri (2), ce sunt acoperite de (3) un oolit cu *Hydrobia ventrosa* MONT, sau gres calcar cu *Cardium irregulare* EICH, *Modiola marginata* EICH, *Hydrobia ventrosa* MONT. Pe coasta dela sud de satul Bozieni se exploatează un gres cu bivalve sarmatice, ce se sfarmă pentru șosele.

Deasupra oolitolui urmează marne calcare (4), ce alcătuiesc subsolul întregului deal. Această secțiune ne mai arată că versantul de Nord este

acoperit cu (5) nisipuri cu congerii pontice (sensu stricto) având la bază un mâl argilos, în care am aflat melci actuali *Helix austriaca*, ceea ce probează, că avem aface cu un depozit de mlire quaternar recent de tot, ce intră în o scobitură a Pontianului, ca într'un fel de golf, râpa Lupaşcului. Nisipul cu *Congeria* în partea de sus se amestecă cu fragmente de *Cardium Fittoni*, *Macra variabilis* SINZ *Ervilia*; apoi mai sus un strat de bolovani rotunziți sub pământ vegetal. Fapte cari ne arată, că malurile lacului pontian erau alcătuite din depozitele sarmatice formând un Țerm abrupt, de unde valurile isbind coastele aduceau fragmente de scoici, car sus de tot bolovani rotunziți sub pământul vegetal, ar fi dacă nu un cordon litoral în adevăratul sens al cuvântului, fiindcă valurile lacului pontian nu puteau avea mărimea și violența celor marine, totuși ceva asemănător. Ear marnele, ce le găsim la partea de sus a Pontianului, după cum se vede și în alte puncte de ex. în d. Schimbul lui Andronache (la N de Băcești), terminul final al lacului pontian.

În partea de miază zi a d. Bozieni afloramentele oolitului și gresiei sarmatice sunt indicate în mod lămurit prin maluri abrupte figurate în harta S. M. 1/50.000 dela Oniceni și până la Georgeni, la vest de cari nu le mai întâlnim. Dar către sorgintile Bârladului la Valea Ursului nivelul oolitului albicios bun de cioplit esă la iveala la curba de 300 m. acoperit de argile compacte vinete, ce se îngălbenesc la suprafață.

În dealurile dela sudul râului Bârlad oolitul sau gresul sarmatic apare numai pe ici colea, scoborându-se din ce în ce mai jos spre răsărit. Astfel în valea Muncelului îl găsim pe ambele costişe până la înălțimea de 270 m. În cariera Stoica prezintă bancuri groase până la 1.50 m., dar mai interesant pentru noi e coasta d. Săcătura de unde am determinat: *Cardium Fittoni* EICHW., *Ervilia podolica* EICHW., *Cerithium disjunctum* Sow., *Trochus?* *Bulla convoluta* BROCCHI. *Hydrobia ventrosa* MONTF.

Și aici urmează deasupra marne vinete cenușii, ce se crapă foarte mult. Mai spre Est vedem sarmaticul în coasta apusană a d. Caracaș cu un nivel fossilifer la 283 m., într'un banc de nisip puțin cimentat cu *Macra podolica* EICHW. *Cardium Fittoni* EICHW. *Neritina gratelupiana* FER. *Modiola*, nivel care se întâlnește și în fundul pâraului Chetrosu.

În valea Băbușei pe d. Scaunelor avem pături de gres sarmatic cu *Modiola marginata* EICHW. la curba de 270 m.

Pe valea Păltinișului la râpa Miresei între 260—270 m. gresuri în blocuri cu *Cardium obsoletum* *Macra podolica* EICHW. *Modiola*; sau oolit tot cu bivalve la 264 m. La gura pâriului Iezeru se poate vedea la cota 170 m. argila sarmatică descoperită pe o grosime mai mult de

10 metri, ce se crapă în două sensuri și se alterează repede. Ea se aseamănă cu cea de lângă gara Ciurea (Iași), unde se fac din ea țigle.

Către Fundu-Iezerului dela 240—254 m. este un nisip sarmatic cu *Cardium obsoletum*, *Mactra podolica* EICHW., *Modiola volhinica* DUBOIS, acoperit de marne vinete și înroșite.

Cu această ocaziune, cred că e datoria mea să lămuresc o afirmațiune a d-lui M. DAVID¹⁾ că pe valea pâriului Chetrosu (în harta S. M. Pietrosu) argila sarmatică inferioară se urcă până la 290 m. înălțime. Deși nu am mers pe acest pârâu, dar la 2 km., spre vest de el în Fundu-Iezerului se află nisipuri sarmatice amintite mai sus, deci argila ce o numește bazală trebuie să fie mai jos de această cotă (240). De fapt ea nu se poate vedea decât la promontoriul ascuțit al dealului dela vest de gura pâriului.

Și pentru a arăta, că nivelul arenaceu sarmatic se pleacă spre răsărit, menționez că în piciorul lui Rafailă îl găsim pe la 250—240 m. (nu ne putem înșela fiindcă punctul e numit la Livăzuică, care e desenată în hartă).

Deasupra sunt argile impermeabile, care le am menționat de atâtea ori pe foaia Băcești și care formează nivelul de apă, ce a permis stabilirea satului Rafailă atât de sus. Dar chiar la poarta Schitului Rafailă (340 m.) este o fântână însemnată în notele mele cu apa la 1 m. adâncime. D. DAVID de la 290 m. și până la 360 m. pune straturi permeabile. Cum s'ar explica atunci existența acestui puț?

Afirm că gresul dela Rafailă nu e Sarmatic, ci Meoțian, căci deasupra Gîrcenilor la 320 m. înălțime în acest gres am găsit frunze de *Fagus pristina* SAPORTA. De altfel și gresurile în care a găsit d-sa plante fosile le raportează tot la Meotian.

Cât despre *Aceratherium austriacum* PETERS, ce l'a determinat d-sa din gresurile de la Rafailă, e o formă care a fost găsită de PETERS la Eibiswald în Austria de jos în al doilea etaj mediteranean-Helvețian.

DAVID se bazează mai întâiu pe dimensiunea colinei externe care zice că este identică cu cea dela *A. austriacum*, dar la măsura dela Rafailă figurată la pag. 391, *partea externă lipsește*, deci *cum a putut-o măsura?*

Al doilea argument este că valea mediană „nous offre sembler-il tant par sa forme que par sa position le dessin de notre molaire“. În dessemnul, ce-l dă după PETERS, valea internă se scoboară în jos încetul cu încetul și prin roadere n'ar putea fi cercuită, cum e valea mediană dela forma R.

1) *Aceratherium austriacum* PETERS en Roumanie An. Univ. Iassy VIII f. 4 p. 384.



Al 3-lea Conturul este trapezoidal. Maseaua dela Rafaila are și partea posterioară strică, din care se afla pe figura numai 6 m. m., deci nu se poate aprecia conturul coroanei dacă e trapezoidal, fiind-că sînt numai două laturi ale coroanei.

Al 4-lea In ce privește valea posterioară spune DAVID, că are aceeași formă, dimensiune și direcțiune. Din desenul maselei dela Rafaila nu rezultă de loc această afirmare, căci pe lîngă că în această măsea valea posterioară e cercuită formînd un triunghiul mult mai dezvoltat, de cît valea figurată în maseaua dela Eibisswald, deși necercuită încă; prin urmare prin roaderea măselei acesteia din urmă nici odată nu ar putea ajunge forma și dimensiunea triunghiului interior dela maseaua Rafaila. (R. are virful anterior ascuțit de 30° , pe cînd a lui PETERS are mai mult de 45° . Nici ca direcțiune, virful văei post. dela R. este îndreptat către exterior, pe cînd la forma austriacum e către interior perpendicular pe peretele posterior. Cît despre cingulum bazal nu joacă nici un rol.

Astfel vedem, că toate argumentele D-sale nu rezistă.

Cred că această masea e a unui *A. incisivum*, pentru că la această specie valea posterioară se închide de timpuriu, după cum se vede și din figura lui CUVIER (*R. incisivus* Cuv.) Ossements fossiles Tom. II, ea se închide mai înainte chiar de cea mediană, deci înainte de a fi cercuită valea posterioară trebuia să fie mult mai dezvoltată, ceace nu se potrivește de loc cu figura lui PETERS.

Faptul că sinusul extern al văei mediane este cu mult mai dezvoltat de cît la *A. austriacum*, constitue un caracter dela *incisivum*.

Ar fi zadarnic a discuta mai departe determinarea acestei specii bazată numai pe o măsea necompletă. Vom semnală numai că specia *A. austriacum*, după cît știu, n'a mai fost semnalată de alții în alte localități pînă acum.

Meoțianul.

În campania geologică din vara anului 1914 și 1915 m'am ocupat cu foile Bacău Răcăciuni, parte din Godinești și Obîrșia.

În această regiune lipsită cu desăvîrșire de fosile, desolantă putem zice pentru geolog, dela început am găsit un singur punct de reper, cineritele andesitice ce fusese semnalate de către D. Prof. Sava Athanasu ¹⁾ pe valea Cleja în Bacău și la Cîmpurile de sus în Putna și de către D. P. Enculescu ²⁾ în dealurile de pe stînga Siretului.

¹⁾ Dări de seamă ale Ședințelor Institutului Geologic al Romîniei 1911, p. 106. Asupra prezenței cenușelor andesitice în straturile sarmatice etc,

²⁾ Ibid. Notă preliminară asupra unei cenușe vulcanice găsită pe partea stîngă a p. Siret în Jud. Bacău.

D. Prof. Athanasiu stabilește vrîsta sarmatică superioară a acestor pături de cinerite andesitice din valea Cleja, fiind-că ele se află peste straturi, în care s'a găsit *Mactra* și fragmente de scoici rău conservate.

Iar d. Enculescu atribuie aceiași vrîstă acestor tufuri din spre răsărit de Siret, prin analogie numai dar nefiind bazat pe fosile.

D-nul David Preda a considerat Cenușele andesitice dela Cleja ca aparținînd la Meotian. ¹⁾,

Depozitele ce alcătuiesc dealurile din stînga Siretului depe foaia Bacău seria X, col. T spre sud de valea Morei ce trece pe lîngă satul Traian sînt formate din pături argiloase pînă la cota 230—240 m. unde încep straturi de nisip mai groase în partea de jos de 7—8 m. apoi alternînd cu marne în straturi subțiri, dar în general domină depozite arenacee arare ori cimentate în gresiuri moi. În partea de sus găsim un nivel de marne cîte odată albicioase și friabile, ca în d. Măngălăriei alte ori cenușii și mai tari, peste această urmează tuful andesitic vinăt, ce se arată în punctul cel mai septentrional în d. Măngălăriei dela cota 384 m. pînă la 430 întrerupt în sens vertical de un strat de nisip și în valea Porcăriei. De aci îl putem urmări spre sud în d. Mare, Perju între cota 410 și 420 m, în d. Gavanului pela 380 m, în d. Hleiu pe coasta de vest la 400 m., Hula de Nord fundul văii lazului 370 m, zarea Curăturilor Stîncă 390 m, Hula de Sud fundul văii Varnița 360 m. iar de aci se întinde neîntrerupt pe lîngă satul Varnița și Tociloasa în straturi groase pînă la 2 m. cu firul fin. Aci pîriul cără mari bolovani vineți de tuf andesitic în albia sa. Mai interesant se arată cineritele în înfundătura dela miază-zi de Tociloase numită la Gropu unde stratul are o grosime pînă la 8 metri și se reazemă pe marne cenușii închise consistente, în care am găsit *Planorbis Mantelli* DUNCK, *Gillia utriculosa* și mai mulți *Helix*. Acest tuf se mai întîlnește pe coasta orientală a d. Țipirig pe o grosime de 12 m. (377—389). Aci în partea de jos el e cavernos și ruginit, aceasta ne arată începutul erupțiunei, mai sus firul devine mai mare, iar în partea de sus cînd erupțiunea se mai liniștește firele devin mai mici.

În vrîful Bobeica de lîngă Coțeni cineritele andesitice încep dela 338 m. și le întîlnim pînă la 353 m. avînd deci o grosime de 15 m.

Pe foaia Răcăciuni (Seria XI, col T) pînă la pîriul Răcătau întîlnim la răsărit de Siret aceleași depozite formate în partea de jos din argilă vinătă, însă gresiurile și nisipurile se scoboară mult mai jos, căci la Groșeni întîlnim nisip la gura pîriului Alexandroaia, de aceia și tuful andesitic se găsește cu mult mai jos.

¹⁾ Geologia regiunii subcarpatice din partea de sud a districtului Bacău. An. Inst. Geol. vol. VII pag. 476-480.



Astfel pe valea p. Tamași afluentul Fuioga el se găsește la 230 m.; la poala de Sud a d. Drogu îl întâlnim în pături pe o grosime de 10 metri în partea de apus, ear în partea răsăriteană ajunge o grosime cu mult mai mare. Inaintând de aci spre N. pe drumul Aprodului în malul pârâului în amont de confluența v. Sfintului se vede tuful andesitic în pereți verticală pe o înălțime de 10 metri formând blocuri groase până la 150 m. și se întinde până la eșirea din pădure. Mai spre N. îl găsim din nou spre gura pârâului Secu, chiar șoseaua pe aci e făcută din asemenea blocuri. La Mileștii de jos cineritele se află în sat la 253 m. unde se taie în formă de arc și servesc la pietruirea fântănelor. În satul Văleni tuful ese la iveală în drum formând două nivele, unul pe la 190 m. și altul puțin mai sus la 230 m. De asemenea în satul Horgești unul pe la 190 m. și altul pe vâgăuna pârâului din sus de sat.

La sud pe p. Tamași acest tuf andesitic se află în valea Cărpenișului pe la 210 m. Apoi în d. de lângă Pietriș la 280 m.

La Geoseni în d. Clopoșel înrâlnim cineritele într'un strat orizontal de vre-o 10 m. până la cota 240 m.; se mai presintă în d. Alexandroaia în d. Benchi și al Odăei, unde la cotitura șoselei (200 m.) se află cea mai sudică aparițiune a acestui tuf.

Pe foaia Godinești (serie XI, col. U.) tuful andesitic se arată lângă Părincea în partea vestică a d. Giurgia 237—246 m, de asemenea în ambele dealuri între care e șoseaua, ce duce la Nănești, pe. clina apusă a d. Cătelușa și mai spre sud la poalele d. Cornetu în fața Horgeștilor la 190 m.

Cea mai meridională apariție de tuf andesitic pe această foaie cred că este la Valea Morei la N. E. de Păncești, unde am găsit un gres moale cu puține fire cenușii.

Pe foaia Obișșia (seria X, col. U) tuful andesitic se întâlnește la sud de o linie, ce plecând din Dealu Mare trece prin vârful d. Nicu Mărăști, d. Prăjasca, pe creasta Bulău (460 m.) și apoi pe d. Danciu, ce face hotarul între J. Tecuci și Tutova. În partea de sud a foaii am găsit cineritele andesitice la Leca în d. Pietrăriei, Filipeni și până în colțul sudestic al foaii la Slobozia de Sus; în valea Săcului e un gres vînat tare, ce conține fire din cineritele andesitice. La răsărit întâlnim acest tuf pînă în d. Danciu, com. Plopana, apoi în dealul lui Matei lingă Tîrgul Colonești și în d. Panului în fața satului cu acelaș nume.

Am făcut o secțiune de la Rusenii răzeși prin cariera Nuțasca în d. Danciu com. Plopana jud. Tutova, unde am găsit fosile. (Fig. 6)

Acest sat e situat chiar la marginea șesului Tutovei (200 m). De la gura pârîului, ce trece prin sat întâlnim o mîltură pleistocenă, care ne împiedica a examina terțiarul subjacent. De la 250 m. în sus găsim în râpa pârâului un strat de loess cafeniu nisipos gros de 150 m. cu

bolovani coborâți din amont având suprafață neregulată și infiltrat de humus urmând clina terenului. În loes am cules *Succinea oblonga* DRAP. *Helix Patula Solaria* MENKE, *Condrula Tridens* și alți melci pleistocenici. Sub el în concordanță avem un strat de marne vinete gros de 50 la 60 cm. Mai jos urmează un nisip cu prundiș tot pleistocen de oarece în el am aflat *Triodopsis personata* LAMARCK.

De la 300 m. în sus încep marne vinete alternând cu bande ca-fenii și concrețiuni albe de calcar mici (5 la 6 mm). Deasupra argile vinete compacte tari (318–325 m).

Peste ele nisip, ce în pattea de jos are grosimea de 7 m. ear în sus se ridică până la 348 m. De aci spre muchia dealului clina este acoperită, dar cred că este un strat impermeabil. La 407 m. găsim argilă formând un nivel de apă și chiar mici ochiuri mlăștinoase, mai sus din nou nisip până la 436 m unde un subțire strat de argilă dă naștere la un mic izvor. De aci sântem în cariera Nuțasca (Fig. 6), unde până la 452 m. avem gresul masiv, ce ne interesează, vânat închis, calcaros, moale, în care am găsit *Limnium Moldovicum* SABBA. Peste gres urmează cinerite andesitice pe o grosime de 4 metri. Deasupra avem o pătură de 3–4 m. alcătuită din bolovani colțuroși, acoperită de marne albicioase

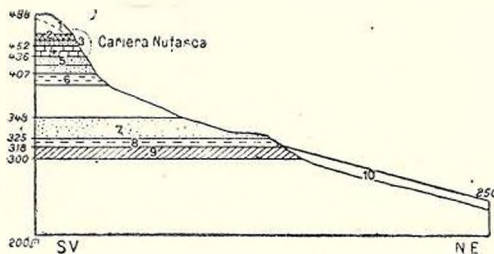


Fig. 6. Secțiune cariera Nuțasca-Ruseni răzeși. 1 marne albicioase, 2 bolovani colțuroși, 3 cinerite andesitice, 4 gresul cu *Limnium moldavicum*, 5 nisip, 6 argile formând un nivel de apă, 7 nisip, 8 argilă, 9 marne vinete, 10 pleistocen.

(40–60 cm.) ear sus de tot pământul vegetal puțin nisipos gros de 1.50 m. Această carieră era părăsită, din cauză că gresul e moale și se sfărâmă foarte lesne. Dar mai este încă o altă carieră, care în vara 1915 era exploatată cu mare activitate. Ea e situată puțin mai spre N. V. de precedenta tot sub coama d. Danciu și poartă numele de cariera Fundu-Văiei. Bancul de gres exploatat se află sub tuful andesitic. Gresul este mult mai bine cimentat și e mai dur; în el am găsit următoarele fosile:

Hipparion gracile KR.

măsele dinfalca dreaptă de sus și una de jos, împreună cu metacarpianul din mijloc.

Rhinoceros Schleiermacheri KUNT
a treia premolară.

R. pachynathus penultima molară de jos.

Tragoceras Leskevitschi BORISSIAK,
a doua molară.

Helix Mrazeci n. sp.

Helix Tutovana n. sp.

Helix (Macularia) sylvana KLEIN. *Limnium moldavicum* SABBA.
Hyalina cellaria MÜLLER.

Unio subatavus TEISS. Un singur exemplar cu regiunea cardinală nedescoperită. De aceea determinarea nu e sigură și e posibil să avem de aface cu o formă mare de *Anodontă*.

Platforma carierei era la 3 sau 4 m. mai jos de tuful andesitic, apoi mai jos urma o coastă prăpăstioasă pe care se rostogolesc bolovanii tăiați, încât nu putem vedea grosimea exactă a păturei, totuși pare a fi mai puternică decât la Nuțașca. Și aci avem argile ce dau naștere unui mic izvor la cota 407 m.

Rămâne acum să discutăm, care este vrâsta tufului andesitic și a gresurilor sau alte depozite de sub el.

La Zizinca (J. Vaslui) am văzut deasupra Sarmaticului argile și nisipuri cu *Planorbis Mantelli* DUNCK, deși această formă se află și în Pontian (s. strâns) în regiunea noastră, însă pe când aceste din urmă depozite în Moldova le întâlnim în văi de eroziune săpate în depozite sarmatice, și suprafața Ponticului mai jos decât a Sarmaticului, la Zizinca gasteropodul în chestiune l-am descoperit în straturile de deasupra Sarmaticului, iar la Gropu în mările de sub tuful andesitic. *Limnium moldavicum* Sabba găsit în cariera Nuțașca se găsește la Bohotin în Meotian, la Căzănești în Pontian.

Helix Sylvana KLEIN de la fundul Văei și *Gillia utriculosa* SANDBERGER sânt puse de către C. L. FR. SANDBERGER în Miocenul superior, dar pe când s'a imprimat această lucrare (1870—75) tot Pontianul era considerat în Miocenul superior. *Helix sylvana* se găsește în Elveția în molasa superioară din Miocenul superior de apă dulce, un argument mai mult în favoarea ideii, ca depozitele, în care s'a găsit această formă nu aparțin Sarmaticului, care se știe că a fost depus într-o apă sălcie; în Meotian apa se mai îndulcește.

La Zizinca în gresul din partea de sus a Sarmatianului am găsit un *Helix* mare ce se aseamănă foarte mult cu *Helix Mrazeci*, dar e o formă cu scoica mai groasă. Sarmaticul atunci era pe sfârșite, căci bolovanul în care e conținut acest *Helix* are și bucăți de lemn petrificat, cea ce ne indică condițiuni litorale și o apă puțin adâncă.

D. Prof. S. Athanasie¹⁾ în 1911 semnalează gresia andesitică în straturile Pliocene inferioare de lângă Comănești precum și între Dăr-mănești și Doftana în marginea terasei de pe dreapta Trotușului, apoi²⁾ pe valea Șușiței la Câmpuri în dealul Babei a găsit gresia andesitică deasupra marelui cu *Dosinia exoleta*, și consideră deci gresia andezitică dela Câmpuri ca aparținând la partea superioară a Meotianului.

1) Loc. citat.

2) Raport pe anii 1908—1910 pag. XXXIX.



D. W. Teisseyre raportează la Meotian straturile cu *Unio subatavus* și *Helix* din j. Buzeu; de asemenea d. Andrussov marnele și nisipurile calcare cu forme mari de *Helix* și resturi de pești din peninsula Kertsch. D. Preda consideră de asemenea cineritele andesitice de la Cleja de vrâstă meotiană ¹⁾.

Dar argumentul decisiv pentru stabilirea vrâstei acestor depozite în mod peremptoriu la Meotian este prezența Perisodactilelor *Hipparion gracile* Kp. care cu *Rhinoceros Schleiermacheri*, Rh. *pachignatus* găsite în gisiment primitiv în carierele de la Fundul-Văei lângă Plopana.

Din cele ce preced, rezultă fără cea mai mică îndoială, că păturile de sub tuful andesitic cu *Helix*, ce se întind dela răsărit de Siret din Buhociu mare și până în Prut lângă Ghermănești, ear spre N. până în limita, ce se va arăta mai jos, așezate deasupra Sarmaticului sânt de vrâstă meotică.

Să stabilim acum limita de Nord a Meotianului în regiunea noastră. Incepând dela Prut la Ghermănești am văzut litoralul de sarmatic în contact cu depozite mai nouă, ele trebuiesc raportate la Meotian. De aci spre Vest el se întinde deasupra și în concordanță cu Sarmaticul dela Podoleni pe la Armașeni și Bunești (unde conține *Helix* mare ²⁾) acoperind toată foaia Drînceni; către vestul ei am găsit gres cu acest *Helix* lângă Stiuboreni în d. Toosti; mai spre Nord acest gres cu *Helix* l'am întâlnit pe foaia Răducăneni în d. Brădicești lângă Dolhești ³⁾, prin urmare colțul Sud-Vestic al acestei foi trebuie pus la Meotian.

În partea orientală a foaii Solești până în valea Vaslușului nisipul și gresul de sus sunt meotiane, afară de un mic petec din valea Țapu cu *Melanopsis*, *Unio* și *Helix* mici, care trebuie să fie pontiane.

Spre Vest de Vasluș în pattea de sus a dealurilor este Meotian, asemenea și colțul S. V. al foaii Codăești d. Dracșeni-Tufești și Goliie-Suraneștt.

Pe foaia Negrești avem Meotian în d. Măcrești, Oncești și toată partea dela S. V. de valea Bârladului. În această din urmă regiune deși se află Sarmaticul în 4 puncte semnalate anterior în lucrarea de față, el este situat jos de tot, iar Meotianul îl acopere. Semnalez gisementul.

1) David Preda: Geologia regiunii subcarpatice din districtul Bacău. An. Inst. Geol. Vol. VII. 1913 pag. 434—475.

2) *Helix* mare ce se aseamănă cu *H. Mrazeci*.

3) Descrierea geologică a regiunii Codăești și Răducăneni p. 37. 1909, An. Inst. Geol. al României.



de *Helix* din d. Rapșa, valea la Uluce, de asemenea d. Rafailă, Dumbrăveni, Cursești, au în partea de sus Meotianul cu *Helix* ¹⁾.

Pe foaia Băcești (IX, U) Meotianul urmând concordant deasupra Sarmatianului și cel dintâiu nefiind fosilifer se înțelege că numai conduși de caractere petrografice și de puținii *Helix* sau frunze de vegetale fosile vom putea determina întinderea acestui etaj. Deasupra marelui sarmatian superior încep gresiuri sau nisipuri nefosilifere cu 3 sau 4 km., mai la sud de cursul Bârladului. Astfel începând din d. Rafailă Gârceni, Meotianul se întinde spre vest formând culmea Scaunelor, d. Solca, Fundu Sistarului și d. Muncelului, unde începe la vest de satul Valea Ursului.

Deposite Pontiane. sensu stricto.

În publicațiunile mele anterioare semnalate la începutul acestei lucrări, am descris depozitele pontiane din j. Vaslui și de pe foile: Răducăneni, Codăești și Mogoșești.

Pe foaia Dagâța (Seria VIII, col. U) depozite pontiane se pot vedea în d. Holmu către vârf în coasta despre Jigorani, unde începând de la cota 344 m. până la 325 m. avem un mal de nisip cu gres sarmatian având în el resturi de Lamelibranchiate. La 325 m. întâlnim o mică prispă alcătuită din marne vinete și ruginite la suprafață, acoperite de un subțire strat de pământ vegetal și zăcând pe o piatră de mai mulți metri grosime de nisip sur deschis, în care am găsit:

<i>Planorbis Manteli</i> DUNCK	<i>Emericia rumana</i> TOUR.
<i>Melanopsis Sinzowi</i> BRUSINA	<i>Lithoglyphus harpeformis</i> COB.
„ <i>Andrusowi</i> „	<i>Unio</i>

Aceste forme se găsesc în depozitele pontiane din diferitele localități semnalate pe foaia Mogoșești, afară de *Lithoglyphus harpeformis* COB., care este citat în păturile pontiane la Beceni și de d. S. ȘTEFĂNESCU în sondajul dela Mărculești.

Sub nisipul fosilifer se găsește o argilă, care aparține tot depozitelor pontiane.

Aceste pături le întâlnim urmând muchia dealului către Sud Est lângă biserica din Jigorani și puțin mai departe în d. Mucului.

În colțul sud-vestic al foaii Dagâța, în satul Săcăleni pârâul taie de vreo 7 metri o argilă crăpată alterată, peste care zace un nisip galben având însă în el fosile, nu tocmai rari, dar foarte putrezite, din cauza apelor, ce se strecoară prin nisip.

3) Gresul cu *Helix* mare se mai găsește și spre Sud de această foaie la Poenești foaia Corodești, Seria X, col. V, unde a fost exploatat pe la 1910 dar fiindcă e foarte slab cimentat, în 1912 vizitând din nou cariera am găsit-o părăsită.



Aci găsim următoarele gastropode:

Neritina roumana SABBA pontiană, la Bohotin și Seciuri.

„ (*Theodoxus*) *semiplicata* NEUMAYR.

Melanopsis Sinzowi BRUS pontiana.

Melanopsis sp? O formă mare foarte fragedă, ce nu s'a putut păstra.

Hydrobia, *Unio* sp? în bucăți.

De aci în amont găsim nisipul pe ambele laturi ale văii pâraului Bădăranului, până către izvoarele lui. Nisipul dă naștere la rărunchi de gres și trovanți având aceleași specii fosile. Mai sus coasta este alcătuită din argila sarmatică, iar deasupra urmează gresul sarmatic.

Speciile acestea arată origina lacustră a depozitelor, în care se găsesc. În toate localitățile descrise anterior de mine și în cele semnalate acum. Pontianul se găsește în văi de eroziune săpate în depozite sarmatice, Pontianul (s. str.) are o limită mai septentrională decât Meotianul care îl precedează ca și în Rusia meridională¹⁾; pe când Meotianul este în concordanță deasupra Sarmaticului și numai cu greutate se poate distinge de etajul subjacent.

Pontianul pe foaia Băcești (IX, U), formează dealurile dela Nord de p. Boziani până la confluența sa cu Bârladul și de aci spre răsărit toate dealurile dela miază-noapte de acest râu. Se mai găsesc încă aparițiuni sporadice de depozite cu Congerii și în văile de pe dreapta Bârladului.

Să începem dela răsărit spre apus. La N de Domnești coasta Căldărarilor ni descopere nisipuri cu fragmente de Congerii. În d. Schimbul lui Andronache deasupra Armășenilor se vede descoperit Pontianul dela înălțimea de 240 m. până la 300 m. Mai întâiu marne nisipoase. apoi argile vinete deschise la culoare ambele în grosime de vreo 7 m. apoi nisip cu *Congerii* cu 1 m. grosime, acoperit de o subțire pătură de argilă; apoi nisipuri moi, ce se continuă până aproape la 300 m. înălțime, întrerupte numai de un strat de marne vinete. Deasupra e quaternarul represintat prin 2 m. marne vinete ruginite, care probabil e ultimul termin al Pontianului, alterat din cauza expunerii sale la aer. Cam tot atât nisip peste care zace un lehm cafeniu 0.50 m. și apoi pământul vegetal 1 m. Pontianul se mai vede în d. Crăești la sud de satul cu acelaș nume. Incepând de jos avem argile închise cu sfărâături de Congerii—235 m. ce formează nivelul de apă al dealului, apoi marne vinete permeabile până la 246 m.; mai sus nisip până la 280 m. cu țigine lungi de Congerii și cu sfărâături mici albe de scoici, iarăși nisip însă galben înroșit și peste el 7 m. loes galben, poros-vermicular și

¹⁾ La carte hypsometrique de la région du cours moyen inférieur du Dniepr. Excursion au Sud de la Russie par N. Sokolow et P. Armachevsky, Guide du VII congrès géol. 1897.



nisipos cu puține vine albe calcare. Mai întâlnim Pontianul la sud de satul Bozieni, semnalat anterior, iar mai spre apus îl găsim pe valea p. Varnița la apus de satul Iucșa, peste argila vânăță cu pietre ce au scoici sarmatice zace un nisip alb cu *Congerina simplex*, *Unio Moldavicum* SABA *Hydrobia*. Deasupra este un nivel de marne vinete înroșite, ce conțin de asemenea o mică *Congerina*.

La miază-zi de valea Bârladului pe valea Băbușa și coasta răsăriteană a dealului Boliac între cota 260 și 270 m. apar argile marnoase tari cu *Congerina Neumayri* ANDRUSS., iar deasupra 10 m. nisip cu aceeași *Congerina* și fragmente de *Cardium Fittoni* EICHW., care sunt prefăcute, căci mai sus sunt bolovani de gres sarmatic purtați și amestecați de către ape. Peste ei vedem un loes cu *Succinea oblonga* DRAP., Bolovani sarmatici provin din părțile puțin mai înalte ale văii, nu sunt aduși de departe. Ne putem convinge de acest fapt observând ambele maluri ale râpei, într'unul peste nisip avem un rând de bolovani numai, acoperiți de loes, iar în celălalt mal nisipul pontic este spălat în mare parte cărat și acoperit de bolovani sarmatici aruncați neregulat. Deci țărnul de gres sarmatic nu era departe. Mai sus pe coasta Boliac nu găsim gresul sarmatic, fiind acoperit de loes; însă pe coasta răsăriteană a văii Băbușa pe dealul Scaunelor avem gresul sarmatic cu *Modiola marginata* EICHW., pe la curba 270 m. Pe valea Păltinișului la Râpa Miresei chiar aproape de gura ei la 206 m. găsim bolovani mari de gres cu *Congerina Neumayri* ANDRUSS., *Neritina Gratelupiana* FER. *Melanopsis mic* și *Cerithium disjunctum* Sow. Mai sus pe această coastă întâlnim gresul cu bivalve sarmatice. iar blocuri de oolit sarmatic la 264 m.

II.

DESCRIEREA CATORVA FOSILE DIN MEOTIANUL DELA PLOPANA (TUTOVA).

Helix Mrazeci n. sp.

(Tab. V Fig. 1—3)

Testa clausă umbilicata, solidula, depressior, irregulariter striata costis arcuatis, lineisque spiralibus interruptis tenuiter sculptis, spira convexa parumelata, summo obtuso. Anfractus 5 convexiusculi, sutura impressa, ultimus anfractus parum dilatatus, ad aperturam subito deflexus, apertura obliquior lunato-ovata, peristoma aliquanto patulum, marginibus vix coniventibus, margo columellaris declivis dilatatus et supra regionem umbilicarem cum supero margine callo tenui puncto.



Diam maj. 40 mm; min. 32 mm. alt. 25 mm.

Scoica umbelicită complet acoperită, puțin groasă, cam turtită, neregulat striată cu coaste arcuate și linii spirale întrerupte fin sculptate, spira convexă puțin ridicată, vârful turtit. Cinci întorseturi puțin convexe sutura bine pronunțată adâncită. Ultima întorsătură mai lățită, îndoită brusc către deschidere. Deschiderea puțin oblică ovoidă-lunată. Peristomul puțin resfrânt cu marginile abea apropiate. Marginea columellară îndoită, dilatăta lipindu-se deasupra regiunii umbilicare și reunită cu marginea superioară prin o lamă subțire.

Localitatea. L'am găsit în gresiurile masive negricioase din fundul văii Russeni. Com. Plopana. Jud. Tutova.

VARIETAS *excelsior* DIAM. MAJ. 40 MM., ALT. 36 MM. Testa globoso-conoidea Extus concentrice striatum, 3 fasciis interruptis fuscis cincta.

Această specie de *Helix* face parte din subgenul *Levantina* menționat de Kobell în *ICONOGRAPHIE DER LAND UND SÜRSWASSER MOLLUSKEN* V Band 1877, subgen care fusese stabilit anterior în Catalogul său. El considera subgenul *Levantina* ca propriu Asiei atingând de abea țărmurile Europei, aflându-se puțin în insulele Cypru și Rhodos dar mai cu samă răspândit în Asia mică, Palestina, Mesopotamia, în Armenia până la poalele Caucazului, pe litoralul meridional al Mării Caspice și la răsărit până în Kurdistan. Subgenul *Levantina* se divide în două tipuri: unul *H. guttata* OLIVIER și altul *H. spiriplana* OLIVIER, fiecare cuprinzând câteva specii înrudite de aproape.

a) *Helix guttata* din nordul Asiei mici, Orfa. Diarbekir și Tigru superior se înrudește cu *H. Dschulfensis* DUBOIS, care trăiește în regiunea Araxe, lacul Van. Dschulfa. Ordabad; cu *H. Michoniana* din Mesopotamia de Nord și Kurdistan, acesta cu *H. Bellardi* MOUSSON din insula Cypru; *H. Kurdistania* PARR, din Kurdistan se aseamănă cu *H. Michoniana* și *H. Dschulfensis*, PFEIFFER a remarcat că se înrudește cu *H. Codringtonii*.

b) A doua serie de forme pleacă dela *H. spiriplana* OLIVIER din Creta și Rhodus; aceasta se înrudește cu *H. Coesareana* PARR forma mare din valea Iordanului și Ierusalem, mai departe *H. Malziana* PARR din Rhodus.

Aceste două tipuri se deosebesc între ele prin prezența unei carene la grupa *spiriplana* care există la tururile mijlocii¹⁾ iar față de deasupra

¹⁾ Iată cum descrie acest caracter la *Caesareana* ROSSMÄSSLER în *Iconographie III B, 5 und 6 Heft p. 84* «Umgänge 4¹⁾, niedergedrückt-bauchig, die mitlern gekörntelt, scharf gekielt und oben ganz flach, der kiel über die naht oft, übergreifend.

a tururilor este plană încât dă înfățișarea absolut conică scoicei, de unde vine și numirea de *spiriplană*. În unele cazuri carena există și pe scoicile adulte, dar întotdeauna se recunoaște pe cele tinere.

H. Mrazeci trebuie raportat la tipul *guttata* și se aseamănă mai mult cu *H. Kurdistanica*, care e forma cea mai mare din această serie și care se leagă în mod sigur, după cum a remarcat-o deja PFEIFFER cu *Helix Codringtonii* din Grecia. Pe de altă parte KOBELT ocupându-se de *Helix Bellardii* MOUSSON, care se află în insula Cipru se exprimă, că regiunea lui *H. guttata* pare că se întinde mult mai departe spre vest, fapt care concordă cu observația lui PFEIFFER. În asemenea împrejurări chestiunea se limpezește destul de bine. Pe uscat răspândirea speciilor de Gasteropode se explică lesne prin schimbările climaterice; mai greu e de stabilit legătura între speciile din Grecia și cele din Asia mică fiind despărțite printr'un braț de mare.

Pentru a elucidă chestiunea în privința relațiilor geografice și extensiunea în suprafață a acestor Gasteropode, să vedem, dacă nu s'au putut propaga din Grecia în Asia mică chiar prin apa mării. QUÉNOT,¹⁾ ne spune, că animalele terestre, care resistă mai mult în apa sărată sânt gasteropodele pulmonate: „les individus qui ont le mieux résisté à l'eau salée sont les Gastéropodes Pulmonés, dont le corp est fort peu perméable et la respiration entièrement aérienne, ce qui supprime beaucoup des chances d'osmose.“ Deci Gastéropodele pulmonate, din care face parte și genul *Helix* au facultatea de a rezista mult timp în apa sărată. Acest fapt ar putea explica de ce *H. Codringtonii* se înrudește de aproape cu grupa *H. Guttata*, căci ar fi putut să se propage prin apă din insulă în insulă; după cum cealaltă serie din s. g. *Levantina*, adică *H. spiriplana* descrisă din Creta și Rhodos de către OLIVIER, e semnalată în Morea și insulele grecești de ROSSMASSLER și chiar în împrejurimile Triestului de PARREYS și ROLLET.

Dar nu avem nevoie de această presupunere. În neogenul superior Marea Egea nu există încă și peninsula Balcanică era legată cu Asia mică prin o largă bandă de uscat, ce s'a scufundat la începutul Pleistocenului, deci în Neogenul superior s'a putut foarte lesne face retragerea speciilor de *Helix* amintite către răsărit în Asia mică.

Fauna Mamiferelor fosile din insula Samos²⁾, a căror vrâstă *Pontiană* este perfect stabilită ne oferă un sprijin puternic al modului nostru de a vedea. Un mare număr de specii dela Pikermi lângă Athena se găsesc și la Samos. Pe lângă aceste e interesant de semnalat unele ele-

¹⁾ L'influence du milieu sur les animaux, p. 75.

²⁾ MAX SCHLOSSER. Die fossilen Cavicornia von Samos Beitr. Paläont. und Geol. Ostr. Ungarn. 1904.

mente africane *Pliohyrax graccus*, *Orycteropus Gaudryi*, și un struț *Struthio Karatheodoris*. Este și o girafă *Samotherium Boissieri* care e de origină asiatică, dar care lipsește la Pikermi. În peninsula Balcanică se găsește o girafă *Sivatherium giganteum*¹⁾ tot în depozite pontiane lângă Adrianopoli.

De aci rezultă două fapte: mai întâiu că între Peninsula Balcanică și Asia exista o legătură continentelă și al doilea că clima acestei părți din Europa era cu mult mai caldă decât astăzi încât puteau să trăiască Struți la Samos și Girafe până la Adrianopol.

Ambele aceste fapte ne explică legătura între specia noastră *Helix Mrazeci* și *H. guttata*. Anume în Meotic pe când specia noastră fosilă trăia în ținutul Tutovei clima era mult mai caldă decât astăzi.

Această afirmațiune se întărește în mod peremptoriu prin fosilele, ce s'au găsit în Basarabia la Taraclia, Dist. Benderului. I. CHOMENKO²⁾ citează în împrejurimile acestei localități: *Antilope, gazdele, giraffe, Rhinoceri, Elephanti, Hipparion, Carnivore, Rozătoare, Broaște țestoase* și raportează aceste depozite la **Meotic**. Cele dintăiu cinci grupe dintr'aceste animale, dar mai cu seamă girafele ne arată un climat cald, fapt ce nu se poate contesta. De asemenea S. ATHANASIU³⁾ ne spune «că atât flora cât și fauna ne arată că în România a domnit în timpul pliocenului o climă subtropicală».

Cu această ocaziune trebuie să amintesc, că M. D. DAVID⁴⁾ bazându-se pe plantele fosile ce le-a găsit la Hârșova și alte localități ajunge la concluziunea, că în Meotic ar fi fost un climat temperat dulce și umad. Însă dacă ne gândim, că Hârșova se află la aceeași latitudine cu Plopana 46°49' l. N. și Taraclia 46°37' lat N. unde s'a găsit o faună cu *Girafe, Helladotherium Duvernoy* GAUDRY, etc. ce nu pot să trăiască decât într'un climat cald, nu admitem un climat temperat. Schimbările climatice, ce au urmat au avut de rezultat scoborârea către Sud a gasteropodelor *Helix Mrazeci* și răspândirea lor către răsărit în Asia Mică. Această îndrumare a fost posibilă chiar pe continent, de oarece un mare număr de specii fosile de Mamifere dela Pikermi se găsesc în insula Samos, fiindcă exista o legătura de pământ uscat între Grecia și Asia Mică.

Concluziunea precedentă concordă pe de altă parte cu studiile făcute până acum în privința faunei moluscoide de apă dulce. Astfel se știe că fauna cu PALUDINE, care în Levantin trăia în Europa și în Asia

¹⁾ O. ABEL Ueber einen Fund von *Sivatherium giganteum*, bei Adrianopol 1900.

²⁾ I. CHOMENKO *Helladotherium Duvernoyi* Gaudry. Chișineu 1910.

³⁾ Contribuțiuni la Studiul faunei terțiare de Mamifere din România. București 1907. p. 136.

⁴⁾ Note sur les plantes fossiles des couches pliocènes etc. Iassy 1916.

Mică s'a retras în spre răsărit în regiuni mai călduroase și o găsim astăzi în Asia centrală și orientală.¹⁾ Se găsesc specii de *Paludina* înrudite cu cele Levantine din Europa trăind astăzi în bogata provincie chineză Yun-nan. De asemenea *Vivipara Margeriana* sau *Margerya melanoides* o specie Levantină se găsește astăzi în China la Tali-fu.

În apele calde dela Bischofsbade trăește astăzi un gasteropod *Melanopsis Parreysi*, care are cea mai strânsă legătură de înrudire cu speciile din Iordan. Origina acestei forme o explică W. KOBELT²⁾ ca o rămășiță (*Überbleibsel*) din terțiar; deci pentru această specie au existat forme ancestrale, ce trăiau în partea orientală a Europei în terțiar pe când clima era mult mai călduroasă decât astăzi. Temperatura în regiunea noastră răcindu-se încetul cu încetul, aceste forme s'au retras spre miază-zi și răsărit. Formele intermediare au dispărut, iar în apele dela Bischofsbade menționata specie de *Melanopsis*, găsind condițiuni favorabile de existență s'a perpetuat până în zilele noastre.

***Helix tutovana* n. sp.**

(Tab. V. Fig. 4—6)

Testa clauze umbilicata, superne fere plana, basi convexa, irregulariter punctata sculpta. Sutura impressa. Anfractus 5 convexiusculi, regulariter crescentes; exceptis 2 levigatis initialibus, costulis transversis obliquis, irregularibus et tenuibus vix conspicuis. Apertura transverse producta lunato-eliptica fere horizontalis. Peristomum expansum labiatum incrassatum, margine columellari latoreflexo supra regionem umbilicarem per dilatato cum superocallo tenui juncto.

Diam-major 34 mm.; min. 28 mm.; alt. 18—20 mm.

Scoica cu umbilicul complet acoperit, partea superioară aproape plană, basa convexă, sculptată cu puncte împrăștiate neregulat. Sutura bine pronunțată. Cinci învârtituri puțin convexe, ce cresc regulat; afară de cele două inițiale, cari sunt netede, întorsăturile sunt prevăzute cu coaste transversale oblice, neregulate subțiri, ce deabea se zăresc cu ochiul liber. Deschiderea lungită transversal lunată-eliptică, aproape orizontală. Peristomul larg deschis cu buza destul de groasă, cu marginea columellară, lat îndoită asupra regiunii umbelicare și reunit cu marginea superioară prin o calozitate subțire.

¹⁾ E. Haug. Traité de Géologie pag. 1735.

²⁾ Prof. Dr. W. Kobelt. Die alten Flussläufe Deutschlands. Frankfurt a. M. 1

Această specie se aseamănă cu *H. ceratomma* PFEIFFER (Rossinässler's Iconographie der Europäischen Land und Süßwasser Mollusken No. 1385), ce trăiește astăzi la Sud de Caucaz, prin pozițiunea deschiderii așezată aproape orizontal, caracter ce se întâlnește foarte rar la acest gen, și prin marginea bazală a peristomului lat resfrântă deasupra ombilicului. *H. ceratomma* face parte tot din grupul *Levantina*.

LOCALITATEA. In gresiurile massive din fundul văei Russeni, Com. Plopana, jud. Tutova.

Hipparion gracile KAUP.

(Tab. VI. Fig. 1. 2)

Am găsit în gresia dela Fundul-Văei, Com. Plopana trei premolari întregi împreună cu cel dintăiu molar necompleci fixate în maxilarul superior drept, precum și un molar inferior tot din dreapta.

Cel întâu premolar superior prezintă¹⁾ primul stâlp (pilier) *a* puțin dezvoltat, *a'* bine eșit în afară dar simplu. Totuși la exterior se observă o slabă îmbrăzdătură longitudinală. Suprafața de masticățiune aproape triunghiulară. Întăiul lob cu dințișorul extern *E* îngust și arcat; *M* puțin mai lat, iar dințișorul intern *I* mai dezvoltat decât în ceilalți molari, el este lung de 8 mm. și cu vârful anterior ascuțit resfrânt către interiorul măselei. Spațiul între loburi foarte strâmt.

Al doilea lob are dințișorul *e* mai lat decât precedentul *E*. Pe zidul extern o mică concavitate. Linia anterioară a mărcii fin încrețită, iar cea posterioară aproape dreaptă. Dințișorul intern *i* mic.

Al doilea premolar cu coroana aproape dreptunghiulară, cu doi stâlpi la exterior de aceeași mărime. Dințișorii externi *E* și *e* sunt întocmai ca o semilună și această alcătuire se resimte la zidul extern printr'o scobitură regulată.

Cele două mărci au promontoriul lor antero-extern încrețit fin în partea dinainte. Dințișorul intern *I* triunghiular mai mic decât analogul său din primul molar și istmul, care s'ar părea la prima vedere, că este neîntrerupt, cu lupa se vede că e despărțit de dințișorul *I*.

De asemenea aceeași dispozițiune este și pentru *I* dela primul molar.

¹⁾ Am întrebuințat nomenclatura lui ALBERT GAUDRY. Zidul extern este partea de smalt tare dela exteriorul măselei, el are două eșituri verticale numite stâlpi (piliers) cel dinainte însemnat cu *a*, cel dindărăt *a'*; suprafața de mestecare este împărțită în lobi: întâiul lob este cel dinainte având trei dințișori, *E* cel din afară, *M* mijlociul, *I* cel dinlăuntru; al doilea lob cel dindărăt are și el 3 dințișori *e* externul, *m* mijlociul și *i* internul.

În lăuntru coroanei sunt insule de dentină înconjugate de smalt, aceste insule sunt numite marce. Pe fața dinlăuntru a coroanei mai găsim mici stâlpișori numiți colonete.



Al treilea premolar cu aceleași caractere ca și al doilea molar, dințișorul I nefiind unit cu M nici aici, faldul de dentina ce forma istmul s'a bifurcat.

Rădăcinile acestor molari sunt fixate în maxilarul de sus astfel că nu se poate vedea decât înălțimea primului premolar și a primului molar, ea este de 44 mm.

	P ¹	P ²	P ³
Lungimea	33 mm.;	27 mm.;	25 mm.
Lățimea	23 » ;	24 » ;	22 mm.

Molarul de jos are lungimea de 24 mm. și lățimea de 14 mm.

LOCALITATEA. Am găsit acești molari în excursiunile mele din 1916 în gresia meotică, acoperită de tuful andesitic în cariera dela Fundul Văei, com. Plopana, jud. Tutova.

Tragoceras Leskewitschi A. BORISSIAK.

(Tab. VI. Fig. 5)

AL DOILEA MOLAR M₂.

Privită de partea externă coroana se îngustează către rădăcină. Coroana pe partea externă prezintă trei creste: una la marginea externă a primului lob și două pe al doilea lob, tot odată la baza coroanei între loburi se vede o mică ridicătură triunghiulară.

Privind molarul pe fața de mestecare el se caracterizează prin forma unghiulară ascuțită a semilunelor interne, dintre care cea mai anterioară e mai ascuțită și înaintază mai mult către interior; marcele au vârful lor posterior îngustat longitudinal, astfel că se întinde în această direcțiune, iar marca lobului posterior are vârful dinainte dilatat și rotunzit.

Pe partea internă se văd două mici coloane, dintre care cea din-dărăt este mai înaltă. Cea dintăiu e așezată în valea dintre loburi și a doua mai subțire îndărătul celui de al doilea lob.

M₂ având următoarele dimensiuni:

Lungimea 16.5 mm. lățimea 9 mm. înălțimea 13 mm.

LOCALITATEA. Această masea am găsit-o în gresul Meotic de sub tuful andesitic în cariera dela Fundul Văei, com. Plopana, jud. Tutova.

Măseaua se găsește în Muzeul Institutului Geologic. București.

Hipparion gracile KAUP.

Nous avons trouvé dans le grés de Fundul-Văei, com. Plopana les trois prémolaires entières avec le première molaire cassée fixées dans leur maxilaire supérieur droit, ainsi qu'une molaire inférieure droite.



La première prémolaire supérieure droite présente¹⁾ le premier pilier *a* peu développé, *a'* saillant n'étant pas dédoublé néanmoins on observe un faible sillon longitudinal légèrement indiqué. La surface de mastication presque triangulaire. Le premier lobe avec le denticule externe *E* étroit, arqué; *M* un peu plus large et le denticule interne *I* plus développé que dans les autres molaires, il est long de 8 mm. avec le pointe antérieure aigue réfléchi vers l'intérieure. L'espace interlobaire très étroit.

Le second lobe avec le denticule *e* plus large que le précédent; sur la muraille externe une légère concavité.

La ligne antérieure de l'île finement découpée, la postérieure presque droite. Le denticule interne *i* peu développé.

La seconde prémolaire avec la couronne presque rectangulaire, avec deux piliers externes simples de la même grandeur. Les denticules externes *E* et *e* sont de véritables croissant et cette disposition s'accuse sur la muraille externe par une dépression régulière.

Les deux îles ont leur promontoire antéro externe finement découpé en avant. Le denticule interne *I* triangulaire plus petit que celui de la première molaire, et l'isthme, qui au premier abord paraît continu, à la loupe se montre isolé de la denticule *I*. Du reste c'est la même disposition pour *I* de la première molaire.

LA TROISIÈME PRÉMOLAIRE avec les mêmes caractères que la seconde, en outre le denticule *I* n'étant pas réuni avec *M*, l'isthme est bifurqué.

Les racines sont fixées dans le maxillaire supérieur, de sorte qu'on ne peut voir que la hauteur de la première prémolaire et de la première molaire. Elle mesure 44 mm.

	P_1	P_2	P_3
Longueur	33 mm.	27 mm.	25 mm.
Largeur	23 »	24 »	22 »

La molaire inférieure a la longueur de 24 mm. et la largeur de 14 mm.

LOCALITÉ. J'ai trouvé ces molaires dans mes excursions en 1916, dans le grès méotique couvert par le tuf andésitique, dans la carrière de Fundul Văei, com. Plopana, Dept. Tutova.

¹⁾ J'ai employé la nomenclature d'Albert Gaudry. La muraille externe présente deux piliers *a* antérieur et *a'* postérieur; la surface de mastication est divisée en deux lobes; le premier lobe antérieur avec trois denticules *E* externe, *M* médian, *I* interne; le second lobe postérieur de même *e* externe, *m* médian et *i* interne.

Tragoceras Leskewifski A. BORISSIAK.**Seconde Molaire M_2 .**

La couronne se rétrécit vers la racine du côté externe, où elle présente trois arêtes, une sur le bord externe du premier lobe, et deux sur le second lobe, de même à la base de la couronne entre les lobes on voit une petite éminence triangulaire.

En regardant de face la molaire elle est caractérisée par la forme anguleuse des croissants internes, dont l'antérieur est plus aigue et procmine beaucoup plus vers l'intérieur; les marques ont leur pointe postérieure comprimée longitudinalement, de sorte qu'elles se prolongent dans cette direction, la marque postérieure présente la pointe antérieure dilatée.

Du côté interne nous voyons deux colonettes, dont la postérieure plus haute. La première au milieu entre les lobes, et la seconde plus grelle en arrière du deuxième lobe M_2 .

Longueur 165 mm. largeur 9 mm. hauteur de la couronne 13 mm.

LOCALITÉ. J'ai trouvé cette molaire dans le grès méotique, couvert par le tuf andésitique, dans la carrière de Fundul-Văei, com. Plopana, jud. Tutova.

La pièce se trouve au Musée de l'Institut géologique de Bucarest.

Scara 1 : 500.030.

IDE

R. SEVASTOS.

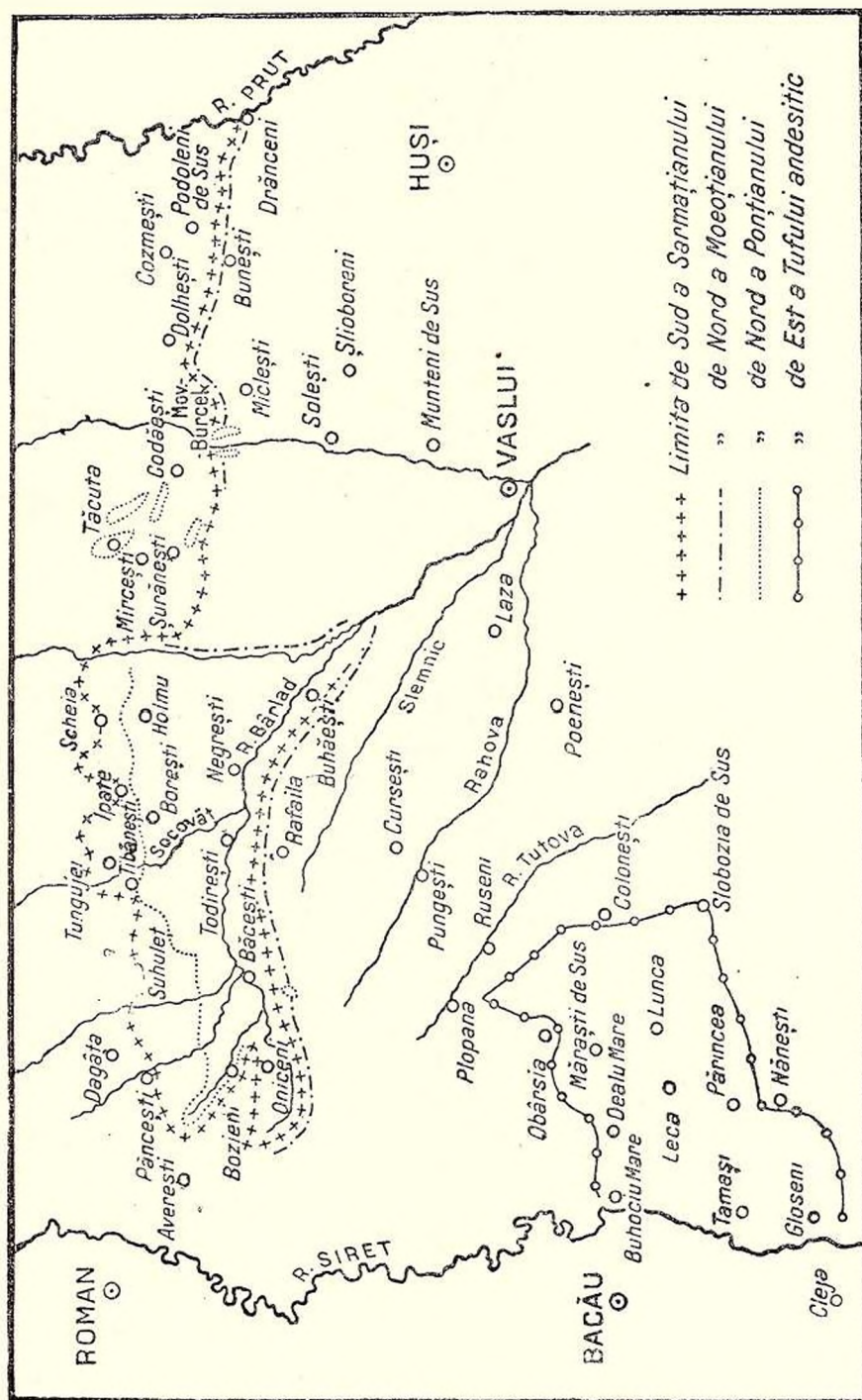


TABLA V-a.

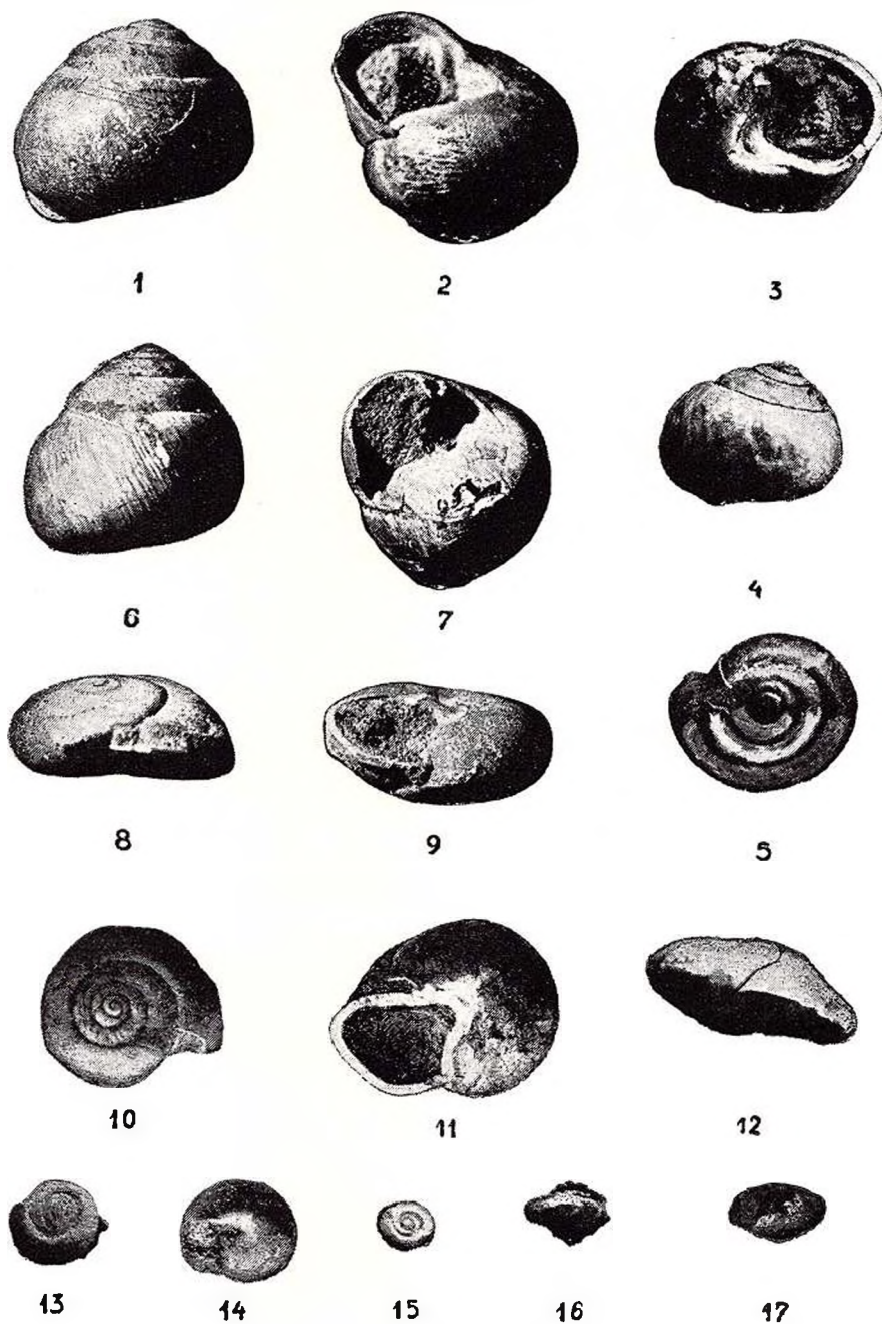


TABLE V.

- Fig. 1—5. **Helix Mrazeci** n. sp.
Fundul Văei. Ruseni, com. Plopana, jud. Tutova. Meotic.
- Fig. 6—7. **Helix Mrazeci** n. sp. var. **excelsior**.
Fundul Văei. Ruseni, com. Plopana, jud. Tutova. Meotic.
- Fig. 8—12. **Helix tutovana** n. sp.
Fundul Văei. Ruseni, com. Plopana, jud. Tutova. Meotic.
- Fig. 13—14. **Helix (Macularia) Sylvana**. Klein.
Fundul Văei. Ruseni, com. Plopana, jud. Tutova. Meotic.
- Fig. 15—17. **Hyalina cellaria** Müller.
Fundul Văei. Ruseni, com. Plopana, jud. Tutova. Meotic.
-

R. SEVASTOS. Limita Sarmatianului, Meotianului și Pontianului între Siret și Prut.

TABLA V.



Anuarul Institutului Geologic al României.

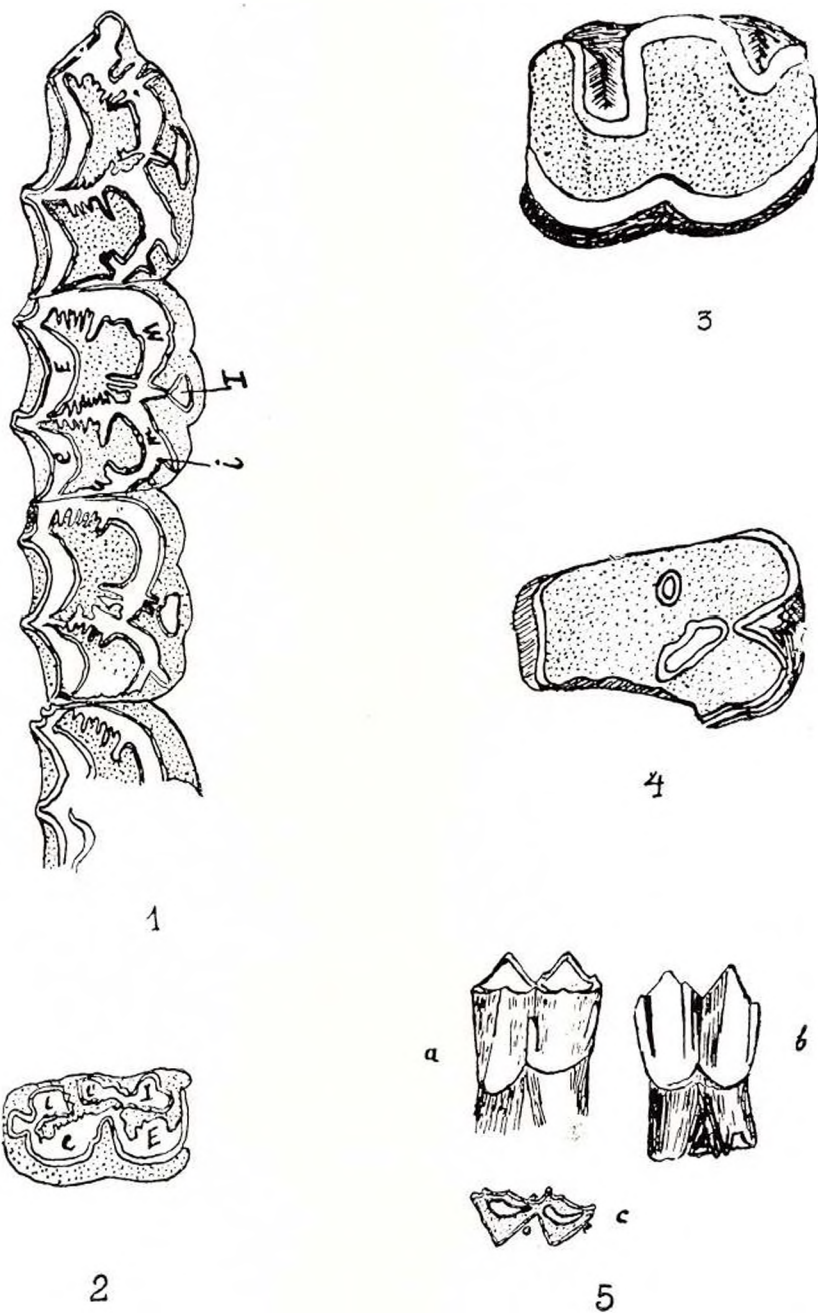
TABLA VI-a.



T A B L A VI.

- Fig. 1. **Hipparion gracile** Kp.
(3 premolari superiori din dreapta. Fundul Văei. Meotic.
- Fig. 2. **Hipparion gracile** Kp.
molar inferior din dreapta. Fundul Văei. Meotic.
- Fig. 3. **Rhinoceros pachygnathus**.
Penultimul molar de jos. Mărime naturală. Fundul Văei. Meotic.
- Fig. 4. **Rhinoceros Schleiermacheri** Kunt.
Al 3 lea premolar. Mărime naturală. (Annuaire Geol. et Mineral.
Vol. VII. Marie Pavlow). Fundul Văei. Meotic.
- Fig. 5. **Tragoceras Leskewitschi** Borissiak.
a. fața internă, b. fața externă, c. fața de mestecare a doua
molara M 2. Mărime naturală. Fundul Văei. Meotic.
-

Tabla VI



DEPOZITELE CUATERNĂRE DIN ȘESUL PRUTULUI ȘI AL JIJIÎI

(FOILE ȚIGĂNAȘI ȘI SCULENI. SER. VI COL. V ȘI X. SCARA 1:50.000)

DE

ROMULUS SEVASTOS

TERASELE PRUTULUI

În privința constituțiunei aluviunilor Prutului pe foile de care ne ocupăm nu s'au făcut sondaje, deci nu putem avea date sigure. În lucrarea mea «Descrierea geologică a împrejurimilor orașului Iași» publicată în Anuarul Inst. geol. al României 1913, am menționat datele unui sondaj, ce s'a făcut în apropiere de Ungheni. Grosimea aluviunilor e de vre-o 10 metri; ele se reazămă pe argila sarmatică începând printr'un strat de prundiș și nisip gros de 6 m., iar deasupra nisip argilos. Terașele sunt însă bine dezvoltate.

Pe coasta dreaptă a Prutului întâlnim mai multe terase. Le voi descrie începând de jos în sus, adică dela cele mai nouă către cele mai vechi.

Terasa cea mai nouă (Neowürm). Ultima mălitură se află în satul Probota mai la Nord de cotul șoselei (Fig. 1). Această terasă e alcătuită din nisip având un strat de prundiș în partea de jos. Ea se

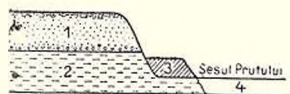


Fig. 1.

Terasa Neowürm la Probota.

1. nisip cu prund. 2. argilă,
3. lehm, 4. aluviunile Prutului.

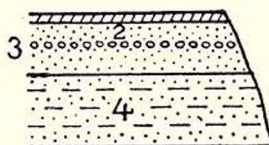


Fig. 2.

Terasa Neowürm la Cărnăeni.

1. pământ vegetal, 2. nisip roșcat, 3. nivel de
prundiș, 4. alternanță de marne și nisip.

reazemă peste argila mărnoasă sarmatică la vré-o 5 metri înălțime deasupra șesului Prutului. Deasupra nisipul e amestecat cu pământ negru, deci loessul lipsește.

Aceiași terasă se poate observa la miază noapte de satul Cărnăeni lângă șosea (Fig. 2). Peste o alternanță de nisip și marne de 3—4 metri

grosime, ce formează substratul, urmează un nisip roșcat, ce prezintă plăci de gres în partea de jos, iar mai sus un nivel de prundiș cafeniu.

Acest strat de aluviuni vechi are grosimea de 3 metri și e acoperit de pământ vegetal gros de 0.30 m. Loessul lipsește și aci.

La Movila Peni se arată nisip aspru din aluviunile vechi ale Prutului la 3 metri înălțime deasupra șesului. Nisipul e acoperit de 0.30 m. pământ vegetal.

Mai spre Sud în șesul unit al Jijiei cu Prutul între Cotu lui Ivan și Icușeni se găsește un strat de nisip exploatat în mai multe puncte. În unele locuri el este cărat de pârae și întins pe șes. Acest nisip se vede și la Sud de Cotu lui Ivan într-o mîncătură de apă, ce brăzdează coasta. El zace peste argila sarmatică și este lateral foarte puțin acoperit de un lehm.

Dar mai bine se vede nisipul acestui nivel în pădurea Stânca la intrarea drumului, ce din Golăești duce la Cilibiu. În tăetura șoselei de ambele laturi se vede un strat de nisip acoperit de puțin lehm. Din nisip am cules următoarele specii de gasteropode subfosile: *Succinea oblonga* DRAP., *Planorbis Tropodiscus septemgyratus* ZIEGLER, *Zua lubrica* MÜLLER, *Helix (Helicogena) pomatia* LINNÉ, *Helix Fruticicola hispida* MÜLLER, *Valonia pulchella* MÜLL.

Această terasă e cea din urmă din punctul de vedere al timpului formării sale și cea mai de jos în privința nivelului. Cred că trebuie să o raportăm la terasa Neowurm.

Scoicile subfosile, ce se găsesc în acest nivel le-am întâlnit pe foaia Iași tot în nivelul mîlturei celei mai de jos, lângă gara Ciurea.

Terasa a 2-a (Wurm). Pe coasta dintre Bălteni și Probota în trei

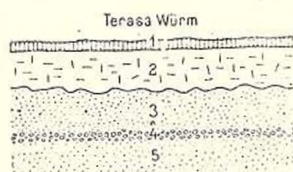


Fig. 3.

Terasa Würm. Nisipăriă Probota.

1. pământ vegetal, 2. lehm vînat cu bande ruginite, 3. nisid strelicificat neregulat.
4. prund, 5. nisip.

locuri se scoate nisip din o terasă avînd suprafață la 23 metri deasupra șesului Prutului puțin mai la Sud de Cantonul No. 11 și Km. 26 al șoselei (Fig. 3 și 4). Nisipul e aspru, în grosime ca de 5 metri, cu un nivel de prundiș mărunț; deasupra e acoperit cu un strat de marne vinete alterate, cu bande ruginite, alte ori cu pete albe, sau cu subțiri straturi de nisip. Aceasta arată, că după depunerea nisipului din

terasă, ce a fost cărat și depus aci de un curs repede, a urmat o creștere a râului, nivelul apei s'a ridicat mult, iar repeziciunea s'a micșorat, în cât în aceste condițiuni s'a depus mîlul argilos vînat, ce se găsește astăzi peste nisip. Mîlul provine din degradarea malurilor, ce nemijlocit mărginesc terasa de nisip, după cum se poate vedea în figura. 4.

Am observat acelaș fapt și în sondajele după care am ridicat secțiunea prin podișul lui Chiriță și șesul Bahluiului.¹⁾ Adică peste prundul și nisipul terasei urmează un strat de argilă marnoasă, ceea ce arată că în urma cursului repede, ce a așezat nisipul, a succedat o fază mai liniștită când s'a depus mîlul argilos. Această fază e tot într'un timp glaciatic și anume către sfârșitul glaciaticului. În epocile interglaciare cursurile și-au mărit intensitatea și atunci au săpat albiile lor adânc.

Al treilea nivel (Riss).

În dealul Porcului de lângă satul Perieni întâlnim al treilea nivel de aluviuni vechi. În coasta orientală a acestui deal la cota 110 m. se află un nivel de prundiș, ce zace peste argila sarmatică. Acelaș lucru e și pe coasta vestică a acestui deal. Nisipul roșcat cu prundiș mărunț e acoperit de loess, ce ajunge 7—8 m. grosime. Acelaș nivel de nisip și prundiș roșcat se întâlnește și în malurile abrupte dela Sud de satul Perieni la cota 110—115 m. în d. Stânca. Nivelul de nisip se poate urmări și în spre Nord către satul Cîndești. Înălțimea lui deasupra șesului este de $110 - 45 = 65$ m. Înălțimea e comparabilă cu aceea a nisipului din dealul Aroneanu (foaia Iași), unde s'a găsit *Megaceros hibernicus* OWEN.

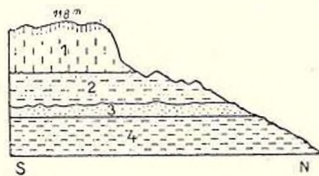


Fig. 5.

Secțiune în d. Stînca în fața satului Cîrpiți.

1. loess, 2. marne nisipoase cu gasteropode,
3. nisip nivelul Riss, 4. argilă marnoasă sarmatică.

Jijiei în curmătura dealului, pe unde trece drumul dela Stânca spre Cîrpiți (Fig. 5). Aci nisipul zace peste argila marnoasă sarmatică și are o grosime de cel mult 2 m. Deasupra urmează marne nisipoase vinete cafenii în grosime de 4 la 5 m. cu: *Planorbis trochodiscus septemgyratus*

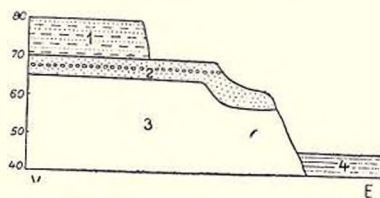


Fig. 4.

Secțiune transversală prin terasa Würm, Nisipăria Probota.

1. marne alterate cu subțiri straturi de nisip, 2. nisipul terasei Würm, 3. argilă sarmatică, 4. aluviunile Prutului.

Acest nivel de nisip și prundiș pare a se întinde spre Sud, căci pe coasta orientală a văii Blindești peste huma acoperită cu albe eflorescențe saline urmează un strat subțire de nisip cu prundiș acoperit de un loess nisipos.

Acelaș nivel de nisip l'am găsit și mult mai spre miază-zi pe coasta ce mărginește șesul unit al Prutului cu al

¹⁾ Descrierea geologică a împrejurimilor Iașilor. An. Inst. Geol. al României. 1913. p. 273.

ZIEGLER, *Succinea oblonga* DRAP., *Helix Volonia pulchella* MÜLL., *Helix patula solaris* MENK, *Hyalina* Sp., *Pupa muscorum* L. și oseminte de mamifere.

Deasupra avem loess galben nisipos cu *Helix obvia* în grosime de 6 m. Nivelul de nisip de sub marne se află la cota 105—107 m.; iar șesul lângă Cârpiți la 45 m.; deci avem nivelul nisipului la 60 metri deasupra șesului. Prin urmare nivelul acestui nisip corespunde cu cel de la Perieni și îl raportăm la glaciul Riss PENCK = Polandian GEIKIE.

Al patrulea nivel de nisip (Mindel). În dealul dela Sud de Icușeni (Fig. 6) se află sus un loess nisipos cu oseminte de mamifere împreună cu un *Helix* mare probabil *pomatia*. Nisip aspru curat cu *Pisidium Iassense* COB.; sub el argila sarmatică, ce se găsește des-

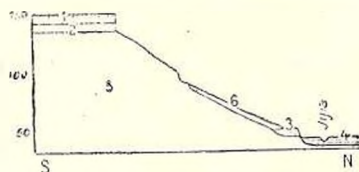


Fig. 6.

Secțiune la sud de Cotu lui Ivan.

1. loess, 2. nisip cu *Pisidium Iassense* COB., nivelul Mindel. 3. Neowürm, 4. aluvii. 5. argile sarmatice, 6. pământ purtat.

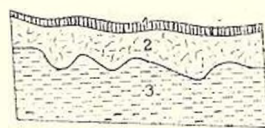


Fig. 7.

Secțiune aproape de Icușeni.

1. pământ vegetal, 2. pământ purtat amestecat, 3. argila sarmatică întărită.

coperită pe toată coasta. Astfel o vedem în drumul ce scoboară spre Icușeni dând naștere la pereți verticali tari. În partea de sus (Fig. 7) ea e ravinată neregulat și acoperită cu un strat de pământ purtat și amestecat, scoborât de către apele de șiroire de pe coastă.

Acelaș nivel de nisip se întâlnește și în dreptul Golăeștilor (Fig. 8).

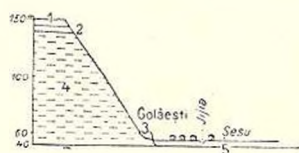


Fig. 8.

Secțiune la Golăești.

1. Loess, 2. nivelul Mindel, 3. Terasa Neowürm, 5. aluvii.

Coasta este alcătuită din argila marnoasă sarmatică, ce se poate vedea pe drumul ce duce către Coada Stânței, unde e desgolită pe o înălțime de vre-o 3 metri. Ea se alterează lesne devenind galbenă și se crapă foarte mult; însă în adâncime, unde nu e influențată de schimbările atmosferice, ea își păstrează culoarea vânătă. Nivelul de nisip se găsește aci la curba de

150 m., la intrarea în tăetura drumului, ce din Golăești duce spre Iași, dând naștere unui slab nivel de apă utilizat prin fântâni. Deasupra urmează loess, a cărui margine de răsărit e desenată cu hașuri dese în harta S. M. R. 1/50000.

În rezumat pe coasta dreaptă a Prutului avem 4 nivele de nisip

1^o Cel mai de jos raportat la **Neowürm** cu numeroase gasteropode, ce trăesc și astăzi, se afla la înălțime de vre-o 5 metri deasupra șesului actual al Prutului.

2^o **Terasa Würm** se poate vedea între Bălteni și Probotă alcătuită din prundiș și nisip aspru având suprafața sa la vre-o 23 metri deasupra șesului.

3^o **Terasa Riss** se constată în dealul Porcului de lângă Perieni și în dealul Stânca de lângă Cârpiți. Înălțimea acestui nivel e de 60 până la 65 m. deasupra șesului.

În general deasupra acestor nivele de nisip se află o pătură de marne argiloase, ce provine din cauza micșorării iușelei cursului, ce a depus nisipul. Un curs de apă, în stare divagantă împrăștie aluviunile sale nisipoase pe toată lățimea albiei sale majore. Când se stabilește albia minoră, râul numai în creșterile sale mari inundează toată albia majoră cu undele sale noroioase, depunând astfel peste materialul mobil cărat de cursul divagant, mărul marnos fin, ce-l găsim astăzi peste nivelele de nisip ale acestor trei terase.

4^o **Terasa Mindel**. Am semnalat lângă Icușeni și Golăești un nivel de nisip la înălțimea de 100 m. deasupra Prutului. Acesta este cel mai de sus nivel, ce-l raportează la **Mindel**, prin comparație cu nivelele de prundiș și nisip din jurul Iașilor, unde s'a găsit măselele de mamifere, ce le-am determinat.

ȘESUL JIJIEI

Pe foaia Țigănași, șesul Jijiei se unește cu al Prutului. El are o lățime de 2 la 3 km. și e mlăștinos și acoperit de trestii, începând dela nordul foaii până în dreptul satului Larga; iar de aci spre răsărit până în șesul Prutului e uscat și în timpuri ordinare servește de pășune, însă în anii ploioși, cum a fost vara 1913, și această parte e inundată. Pe șes lângă Țigănași d. I. SIMIONESCU a descris vulcani de glod. Când am vizitat în Iulie anul trecut această localitate nu am văzut decât niște mocirle la nivelul șesului din care nu eșeau de loc gaze.

Constituția aluviunilor Jijiei nu este cunoscută fiindcă până acum nu s'a făcut sondage în ele. Putem spune numai atât că grosimea lor trebuie să fie puțin mai mică decât cea a aluviunilor Prutului. Lângă podul de peste Jijia a șoselei ce duce la Sculeni, în localitatea numită «la Bulgari», stricându-se podul vechiu s'a construit un altul. Cu această ocaziune, lângă podul vechiu s'a săpat o groapă de unde s'a scos nisip pentru noua construcție. Această săpătură ne arată deasupra un strat de marne argiloase gros de 4,50 m., mai jos nisip sur deschis aspru, destul de curat. Lucrarea nu s'a adâncit până la substratul sarmatic în cât grosimea totală a aluviunilor nu se cunoaște.



TERASELE JIJIEI

Coasta estică a Jijiei, începând dela Nord și până la partea de Sud a dealului Suhatu mare, este în general abruptă și alcătuită din marne sarmatice, ce se alterează până la 2 m. adâncime devenind galbenă și asemănându-se cu loessul, însă mai jos e vânăță.

Terasa Neowürm. La miază-zi de fostul Rateșu lui Carp, în apropiere de iazul cu acelaș nume, se află un promontoriu lung de vre-o 300 m. și înalt de 5 sau 6 m. deasupra șesului. El este un rest dintr-o ultimă terasă a Jijiei. Această ultimă terasă se mai vede și la poalele de miază-zi a podișului la Movila mare în localitatea numită la Uluce, (Fig. 9) unde se află un mic șipot. Aci găsim un strat de nisip acoperit de marne. Marnele sunt subțiri, nu ajung grosimea de un metru și conțin bivalve anume *Cyclas subnobilis* Cob., rău conservate. Nisipul are vre-o 2 metri grosime și se reazemă pe argila sarmatică. Apa șipotului e captată în acest nisip. Tot din această terasă recentă face parte și promontoriul de la Vest de șoseaua nouă (nefigurată în harta S. M. R.), ce din șesul Jijiei duce spre Țigănași pe la Vest de dealul cu Movila Stănei. La poalele

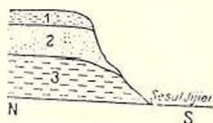


Fig. 9.

Coasta Jijiei la Uluce. Terasa Neowürm.

1. marne cu *Cyclas subnobilis*.
2. nisip. 3. argilă sarmatică.

de miază-zi a acestui îngust dâmb se găsește nisip, ce-l putem urmări spre răsărit pe o distanță de o jumătate de km.; mai departe tot în această direcțiune îl întâlnim lângă Țigănași la Vest de șipotul de sub livadă. Pe distanța dela Movila Stănei și până la Blândești, afară de punctele mai sus amintite unde se află nisip, în tot lungul coastei întâlnim argila galbenă întărită, ce în adâncime are culoare vânăță. Numeroase

isvoare se arată la fiecare pas, probabil datorite timpului ploios din vara 1913.

Toate resturile de nisip semnificate fac parte din o ultimă terasă a Jijiei, care trebuie să o raportăm la Neowürm.

Terasa Würm. Pe coasta de miază-zi a podișului, la Movila mare, în punctul numit la Grădina lui Enache, se află un crâmpeiu din o terasă mai veche, ce trebuie raportată la Würmvereisung (Fig. 10). Incepând

de sus în jos coasta ne arată următoarele: sub pământul vegetal gros de 0.50 m., urmează un strat de loess de 3 sau 4 metri grosime, ce

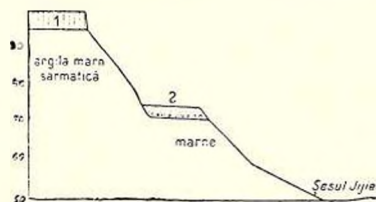


Fig. 10.

Terasa Würm pe coasta de N a Jijiei, la grădina lui Enache.

1. loess, 2. Terasa Würm nisip cu prundiș.

zace peste argila marnoasă de vârstă sarmatică. Puțin mai jos pe coastă, argila marnoasă formează substratul unor aluviuni vechi de prund și puțin nisip acoperit de o subțire pătură de pământ vegetal. Mai jos coasta de marne se scoboară până în Jijia. Pe teren terasa se vede foarte bine. Ea are o înălțime mai bine de 20 metri deasupra șesului, prin urmare ar fi o terasă **Würm**.

Resturi din terasa **Riss** nu am găsit pe coasta răsăriteană a Jijiei.

Terasa Mindel. Pe vârful dealului Borșei, în apropiere de punctul cotelat în harta S. M. R. 159 m. am găsit un nivel de nisip (Fig. 11). Sub un loess gros de 4 până la 5 m. urmează un strat de nisip de 8 m. cu prundiș în partea inferioară. El se reazemă pe argila sarmatică, ce conține numeroase cristale de gyps. Acelaș nisip se întâlnește mai spre Sud tot în acest deal, de unde se și scoate pentru trebuințele locale. Acest nisip se află la înălțimea de 155 m.; iar șesul e la 50 m.; deci aceste aluviuni vechi sunt la 105 m. deasupra șesului, prin urmare avem a face cu un nivel **Mindel**.

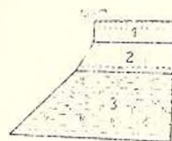


Fig. 11.

Secțiune în Dealul Borșei

1. Loess. 2. nisip, jos cu prundiș. 3. argila cu cristale de gyps.

Pe coasta de vest a Podișului, la Movila mare, puțin mai la Sud de iazul la Prisacă la cota 140 m. întâlnim nivelul de prundiș cu nisip deasupra, gros de mai mulți metri, care la rândul său e acoperit de loess. În aceleași condițiuni nisipul se mai întâlnește spre Nord în cele trei vâlcele ce brăzdează coasta. Astfel înălțimea acestui nivel de nisip deasupra Jijiei este de $140 - 48 = 92$. În această regiune, dela Movila mare în spre Sud, pe o distanță de vre-o 4 km., cred că terenul a suferit o scufundare înceată de vre-o câțiva metri, căci atât în promontoriul dela Apus de Movila Stânci, nisipul ultimei mălituri (**Neowürm**) se află la nivelul șesului; acelaș fapt se observă și pe coasta dreaptă a Jijiei la poalele Dealului lui Dumnezeu, unde se scoate nisip de lângă șosea dintr-o carieră cu baza puțin mai jos de nivelul șesului. În aceste condițiuni aflându-se nisipul **Neowürm**, trebuie să admitem că după depunerea sa, terenul s'a lăsat în jos. Un alt fapt, ce mi-a atras atențiunea este, că pe șesul Jijiei, între aceste din urmă două puncte, la Nord de șoseaua nouă, ce duce la Țigănași, se află o suprafață mai ridicată, ce nu e acoperită de ape în timpul inundațiunilor celor mai mari și de aceia pe ea se clădesc stoguri de fân. Pe harta S. M. R. această suprafață ridicată nu e desenată, deși puțin mai spre Nord avem două insule de ambele laturi ale Jijiei, figurate în alb, prin urmare cari nu sunt inundate. Dacă suprafața pe care se clădesc stoguri ar fi fost, după cum este astăzi, pe când se ridica harta Statului Major, adică cu 25 ani mai înainte, de sigur că ar fi fost și ea însemnată în hartă în alb fără hașure. Deci cu

multă probabilitate vom admite, că suprafața în chestiune e de curând ridicată. În asemenea împrejurări, va fi ușor de explicat mișcarea solului. Presiunile exercitate pe laturile văii au avut de efect o lăsare înceată pe ambele coaste, care a bombat aluviunile șesului.

COASTA DREAPTĂ A JIJIEI

Terasa Neowürm. Aluviunile nisipoase ale Jijiei dela sfârșitul quaternarului alcătuiesc partea orientală a podișului Miseștilor, ce prezintă o slabă înclinare către răsărit, dar aci ele sunt acoperite și constituția lor nu se poate vedea. În fața mlaștinei formată de Jijioara, este un dâmb, ce are descoperit subsolul sau în partea orientală. Într'un mal înalt de 5—6 m. apar aluviunile nisipoase ale Jijiei quaternare cu următoarele gastropode subfosile:

Helix patula salaria MENKE, *Helix Valonia pulchella* MÜLLER, *Helix Fruticicola hispida* MÜLLER, *Pupilla muscorum* L. Această militură este de vrâsta **neowürm**.

Nisipul acestui nivel l-am mai găsit pe coasta de spre Vest de gara Larga, unde nu dă naștere unei terase individualizate, ci se prezintă numai ca un rest.

Mai spre răsărit întâlnim ultima terasă a Jijiei la poalele occidentale a dealului Cazacu sub forma unei mălituri de lut galben cu numeroase *Succinea olbonga* DRAP. și *Helix*. Spre răsărit de aci până în șesul Prutului, ea nu mai apare.

Terasa Würm. Pe coasta dreaptă a Jijiei într'un singur punct am întâlnit un rest dintr'o terasă cu vre-o 20 m. mai sus de șesul Jijiei, pe coasta orientală a podișului Larga în dreptul gării C. F. R. cu acelaș nume. Stratul de nisip este subțire și în partea de răsărit se trădează în topografia locului, prin o linie de rupturi, figurate în harta S. M. R. 1/50000.

Găsesc cu cale a aminti acum numeroasele movile de pământ, ce se află pe podișul Miseștilor, pe Larga și Movileni. Dela aceste movile probabil vine și numele satului din urmă. Istoria ne spune că la 18 April 1788 a fost o bătălie la Larga, în care Austriacii comandați de către colonelul Fabry au învins pe Turci. Movelele au fost făcute negreșit cea mai mare parte pentru observațiuni militare, însă cele de pe podișul Miseștilor cred, că trebuie să conștie și oasele luptătorilor căzuți.

DEALURILE DELA MIAZĂ-NOAPTE DE JIJIA

Dealurile de pe foaia Țigănași, ce se întind la Nord-Est de Jijia până în Prut fac parte din categoria dealurilor mici ajungând deabea până la 200 m. și nu prezintă în alcătuirea lor geologică zona sarmatică



arenacee, ce formează coronamentul dealurilor mari dela Sud de Iași. În lucrarea mea „Descrierea geologică a împrejurimilor Iașilor” p. 280 am arătat cum se explică lipsa zonei arenacee din dealurile mici și anume prin eroziunea cursurilor de apă, ce au pribegit la voia întâmplărei pe platforma sarmatică.

Ne vom ocupa mai întâiu de dealurile de pe foaia Țigănași, ce se întind la miază noapte de șesul Jijiei, iar spre răsărit până în cel al Prutului.

În general suprafața acestor coline se înclină către Sud-Est dând naștere la clinuri aduse pe încetul în această direcțiune. În partea de apus a acestei regiuni, coastele sunt mai abrupte și desgolite de loess din cauza direcțiunii căderii ploilor.

Această regiune din punct de vedere topografic se împarte în trei dealuri:

1) La apus avem dealul Borșei cu Suhatu mare, ce se isprăvește spre Sud la Rateșu lui Carp, iar la răsărit e mărginit prin valea cu iazul la Prisacă;

2) Podișu la Movila mare, ce se întinde spre miază-noapte uninduse cu d. Caraiman, iar spre răsărit se mărginește cu valea Plopului.

3) Podișul Stânca legat spre miază-noapte cu dealul Caraiman se lățește spre Sud-Est scoborându-se pe nesimțite până în șesul Prutului. Tot aci mai avem și culmea Porcului lungă și îngustă cu laturile abrupte.

Toate aceste dealuri au o constituție geologică foarte simplă. Ele sunt alcătuite din argila marnoasă sarmatică, care ia aspecte deosebite după împrejurări. Astfel în coasta vestică a d. Suhatu mare. ea se alterează până la adâncime de 2 metri asemănându-se cu loessul, căci devine galbenă; mai jos e vântată după cum se vede în râpa de lângă hotarul moșiei Țigănași pe coasta de Vest a dealului Suhatu mare. În dealul Puturosu marnele argiloase se acopăr de eflorescențe saline la suprafața coastei occidentale până aproape de muchea dealului. Acelaș lucru, pe coasta stângă de lângă iazul la Prisacă. Pe părau Blândești huma se acopere de asemenea cu albe eflorescențe saline. Pe coasta de Sud a Podișului Rediului spre Vest de Țigănești argila e vântată întărită și în unele locuri se îngălbenește. Numeroase izvoare se arată la fiecă pas, care probabil sunt numai anul acesta din cauza timpului ploios.

La Nord de satul Cărnicieni în dreptul cantonului No. 9 al șoselei, se arată argila sarmatică compactă și înălbită sau gălbue la suprafață, dar în interior vântată. În (fig. 12) avem următoarea constituțiune. Ince-

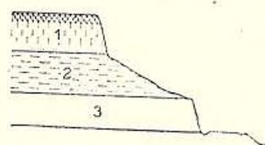


Fig. 12

Secțiune la nord de Cărnicieni.

1 loess. 2. argilă sarmatică.

3. mal abrupt de argilă îngălbenuită la suprafață.

pând de sus dela cota 80 m. avem un mal abrupt de loess, poros nisipos în partea inferioară, în grosime de vre-o 10 metri, ce se reazemă pe un strat subțire de nisip; sub el urmează argila sarmatică impermeabilă, care reținând apa, dă naștere la isvoare, ce es la iveală la poalele malului de loess. Mai jos urmează o pantă lină acoperită cu erburi și *Iris pseudoacorus*, iar jos de tot până la nivelul șoselei, argila îngălbenită la suprafață prezintă maluri abrupte pe o înălțime de 6 m. scoborându se până la șoseaua situată la curba de 50 m.

DEALURILE DELA MIAZĂ-ZI DE JIJIA

Dealurile dela Sud de Jijia și dela Vest de Prut figurate pe foaia Țigănași fac parte dintr'un podiș înalt de 150 m.—180 m. deasupra Mării Negre. Substratul acestei suprafețe e alcătuit din argila sarmatică, care a fost descoperită de pătura arenacee, după cum am arătat în «Descrierea împrejurimilor Iașilor» despre dealurile mici dela Nord de Bahlui. Această suprafață odată descoperită, pe ea s'au depus nisipurile teraselor ce le-am văzut, efectuându-se în acelaș timp modelajul regiunii prin scurgerea apelor șivoioase și de isvoare, spre a îndruma cursul lor în general către miază-zi, făcând astfel aproape întreagă această regiune tributară Bahluiului.

În acelaș timp adică în Pleistocen se depune și loessul, ce acoperă vârfurile dealurilor de obicei și despre a cărui vrâstă vom avea ocaziunea să ne ocupăm în descrierea noastră mai târziu.

O mică parte numai din suprafața amintită, își scurge apele sale în Jijia. E o suprafață triunghiulară mărginită la NE de șesul acestui râu, la SE de o linie, ce plecând din d. Epureni se îndreaptă spre SV prin Podișul la lac până la tuncelul C.F.R. Movileni și de aci prin d. Bâtea până în d. Corbului, iar la apus de d. Corbului, d. Cetrăroaei și marginea de Vest a foaii Țigănași.

Pe lângă aceasta trebuc să mai menționăm încă și numeroasele mici pârae da pe partea de N a podișului ce se scurg fără întârziere în șesul Jijiei.

REGIUNEA TRIBULARA JIJIA.

Să ne ocupăm mai întâiu de suprafață ce-și scurge apele sale către Jijia.

PODIȘUL MISEȘTILOR este acoperit cu loess, ce poartă deasupra pământ vegetal, iar în marginea lui orientală se pot vedea aluviunile nile nisipoase ale Jijiei quaternare, ca și în Movila de la Moară cu: *Helix patula solaria* MENKE, *Valonia pulchella* MULLER *Helix hispida* Pupa muscorum L.



DEALUL MOVILENI începând dela Movila Ponorului din spre Mălăești prezintă spre miazănoapte o multe îndreptată dela apus spre răsărit până la punctul trigonometric Movileni, situată aproximativ la cota 100 m. I.a movila Ponorului în acest mal vedem sub un strat de pământ vegetal negru gros de 0.80 m., loessul compact galben gros de 6 metri cu vine albe de concrețiuni calcare, iar în partea de jos nodule de concrețiuni albe calcare tari. Loessul se reazămă pe argila vânăță sarmatică și la contactul lor apar numeroase izvoare, ce dau loc chiar la mici mlaștini. Pe unele locuri loessul se subție până la 3 sau 4 metri; ear la N de Satul Movileni, unde creasta formează un unghiu spre sud loessul ajunge grosimea de 10 metri, grosolan sus, mai fin și nisipos în partea de jos cu concrețiuni albe vârtoase.

Valea, în care se află satul Movileni, e din argila sarmatică, ce se îngălbenește la suprafață luând aspect loessoid, după cum se vede la poalele dealului Sbanț. Mai spre răsărit pe aceeași coasta apar două mici terase; de asemenea pe partea stângă a văii în dreptul cantonului C. F. R. 133 vedem o ultimă terasă de un loessoid nisipos.

Intreg dealul Sbanț e din argilă sarmatică având la suprafață culoarea cafenie și în adâncime vânăță. Argila nealterată se vede pe patul pârâului cu acelaș nume în dreptul vici părăginite de pe deal, în șanțul de răsărit al căreia se găsește nisip. Pe șesul Cetrăroaei se observă la suprafață eflorescențe albe saline. Dealul Neamțu e în aceleași condițiuni geologice ca și Sbanțu. Sus la Movila Cetrăroaei este loess. Pe drumul, ce duce de aci spre dealul Corbului, ese la iveală argila îngălbenită. De asemenea la întretăierea drumului cu calea ferată, la sud de gara Movileni, apare argila în maluri naturale de 1.50 m, precum și în șanțurile, de unde s'a luat pământ pentru terasament. Accieși argilă o întâlnim pe vale până la tunelul Movileni, ce este săpat în ea. Deasupra tunelului se vede argila cu un subțire strat de nisip, iar în malurile dărâmate dela gura de N a tunelului se vede argila pe o adâncime de 3 m. Ea e galbenă vânăță și se crapă vertical.

Valea Odăei, afluentă pe dreapta pârâului Movileni, are coastele sale tăiate în argila sarmatică. Pe partea răsăriteană spre N de iazul Odăei, argila prezintă eflorescențe saline albe. Acelaș fapt se vede și în fundul văgăunei cele mai occidentale, afluate a văii Odăei. Vâlcea de la Rădăuți e cercuită printr'un mal abrupt înalt de 8 la 10 m. de loess nisipos în partea de jos, ce se reazămă pe argila sarmatică cafenie transformată, ce se ridică până la cota 130 m. De pe promontoriul ascuțit al dealului Greci privind pe coasta în spre miazănoapte, năruirile de jos ale argilei marnoase apar albicioase, pe când cele de sus ale loessului se arată galben cafeniu. Apele ce șiroesc la suprafața coastei, spălând aceste depozite, cară un nisip fin și-l întind pe thalweg.

Dealul Grecei dela miazăzi de satul Larga e alcătuit din argilă vânăată în adâncime și galbenă la suprafață; acelaș fapt în d. Cailor și în vâlceaua dintre ele, unde se găsesc râpi longitudinale formate de scurgerea apelor de ploi, în pereții cărora argila se vede alterată până la doi metri adâncime și colorată în cafeniu având în ea concrețiuni albe vârtoase de CO_3Ca , iar mai jos se arată argila vânăată. În partea de sus a argilei alterate, se află foarte puțin (20—30 cm.) pământ vegetal negru.

În dealul Plopilor apare loessul mărginit printr'o linie sinuoasă abruptă, în maluri înalte de 8 m. Loessul e galben închis, poros cu concrețiunile albe și 0.5 m. pământ vegetal. În hârtopul Buciumu, argila sarmatică desgolită până sus de deal se îngălbenește pe suprafața expusă la aer și se întărește. Rigolele pâraelor sânt tăcate în toată lungimea lor în această argilă. Dealul lui Dumnezeu e din argilă și sus foarte puțin loessoid.

REGIUNEA TRIBUTARA BAHLUIULUI.

Această regiune cuprinde aproape cele două pătrimi sudice din foaia Țiganași, afară de colțul N-Vest, de care ne-am ocupat mai sus.

Urmând în spre miază-noapte valea, ce desparte dealul Copoului de al Șorogarilor, la o distanță de vre-o 15 km. de Iași, vom întâlni o întinsă desfășurare de dealuri și podișuri ce formează un lanț neîntrerupt și constituie creasta despărțitoare a bazenului Jijiei spre Nord de cel al Bahluiului spre Sud. Aceste dealuri, începând de la apus spre răsărit, sunt următoarele: d. Epurenii, al Isoarelor, al Rediuii, Jirinca, Piatra Albă, platoul Popicaniilor cu dealurile Olarilor și al Frasinului, iar mai spre răsărit e dealul Stânca. Spre Sud-Vest de dealul Epurenii pleacă o altă salbă de dealuri formată din d. Plopilor, la Lac, Vișoara, Bâta și Corbu.

Toate aceste dealuri prezintă o înălțime de la 160—180 m. și cea mai mare parte din suprafața lor se pleacă spre Sud.

Aceste podișuri, făcând parte din regiunea dealurilor mici ale versantului stâng al Bahluiului, vor prezenta analogie din punctul de vedere geologic cu dealurile mici de pe foaia Iași având aceeași istorie.

Substratul impermeabil de argilă sarmatică se pleacă spre Sud, fapt ce rezultă atât din înfățișarea topografică, fiind că toată această suprafață scurge apele sale spre Bahlui, cât și din prezența a numeroase lacuri, ce se găsesc la marginea de miază-zi a acestor platouri. În d. Epurenii argila se înclină spre Sud cu 6 m. la 1 km.

În partea de Nord a acestor dealuri straturile sânt tăiate și se termină brusc într'o clină repede formând o coastă de eroziune acoperită

cu o pătură de dărâmături, dând uneori aspectul neregulat costișei. Argila aflorează sus aproape de muchia dealurilor sau a podișurilor.

În legătură cu coasta de Nord stă scobitura, în care e așezat satul Epurenii, ale cărei ape se scurg în șesul Jijiei. De aceia găsesc aici locul potrivit să mă ocup de ea. Pârâul Epurenilor are trei ramuri și după eșirea sa din sat se unește cu valea Rechiței, ce vine din fundul Jirincei, pentru a se îndrepta astfel spre miază-noapte și a se scurge în Jijiea. Cele două ramuri apusene ale pârâului Epurenii au o albie adâncă tăiată în depozite pleistocene groase de cel puțin 10 la 11 metri. Sus găsim un loess nisipos, în aparență stratificat, cu mici concrețiuni de calcar tari având o grosime de 5 la 6 m. În el se găsesc următoarele gasteropode: *Succinea oblonga* DRAP, *Pupilla muscorum* L., *Helix Patula Solaria* MENKE, *Clausilia laminata* MONTAGU. *Chondrula tridens*. Sub el urmează un strat de nisip puțin aspru, în care am găsit numai *Pupilla muscorum* L. Deci și aceste nisipuri sunt tot pleistocene. În jurul satului, coasta e din argilă, care la suprafață e acoperită de un strat de pământ vegetal gros de 0.50 m., sub care urmează 2 sau 3 metri de argilă cafenie alterată și mai adânc găsim argilă vânată fin stratificată, ce devine albicioasă în părțile expuse la aer. Aceasta se vede într-o râpă la apus de sat. Dealul de la miază-noapte de Epurenii, la râpa lui Toma, pe unde trece drumul, ce din sat duce în valea Jijiei, prezintă maluri de loess nisipos poros ca la 10 m. înălțime, cu concrețiuni calcare mici având și scoici de gasteropode: *Helix hispida* MÜLLER, *Helix Patula Solaria* MENKE.

În d. Isoare, la ruptura de lângă pădurea Reditu, e loess nisipos. Acelaș lucru în d. Epurenii, d. Plopilor și Podișul la Lac. Aici semnalat în capitoul precedent marginile septentrionale ale acestor platouri. Sub loess există un strat de nisip, ce dă naștere unei pânze de apă, din care ies numeroase isoare, de unde vine și numele văii și dealului Isoare.

Podișul la Lac se întinde spre Sud-Vest până în lungul și îngustul deal al Vișoarei. Acest podiș este acoperit de loess; începând însă de la Hârtopul în Văi spre d. Vișoarei se găsește loessoid. Prelungirea podișului la Lac în partea de răsărit are trei hârtoape cu lacuri, toate săpate în argila sarmatică. La Șuri această argilă se alterează până la adâncimea de 2 m., devine galbenă și e acoperită de 20–30 cm. de pământ vegetal negru. Marginea podișului la Hârtopul în Văi e acoperită de loessoid gros la fir, cafeniu și permeabil. În Hârtopul Alunei se află un izvor la 140 m., deci aici e impermeabilul. În Hârtopul Ursoarei iarăși avem un lac între 120 și 130 m. Malul de răsărit al d. Vișoara e acoperit cu un loessoid cafeniu cu concrețiuni albe tari, ce ajung mărimea în lung de 15 cm.



Podișul Ciriteilor e acoperit cu loessoid, ce se poate vedea în muchia abruptă, ce începe la răsărit de iazul la Găinărie. Coasta de Vest prezintă numeroase lunecări de argilă. În aceleași condițiuni este Podișul Botezatului și prelungirea sa meridonială, d. din Mijloc. Valea pârâului Roșioru are coastele de argilă sarmatică. Pe coasta Vișoarei se află numeroase smârcuri; în dreptul hârtopului Cătanului se acopere cu albe eflorescențe saline, iar pârâul Roșioru, de unde până aci avea un pat glodos în cursul său superior, în fața acestui hârtop el curge pe o argilă, ce nu se moaie, în cât oile ce vin să bea apă, băătoresc locul, de nu crește iarbă, dar noroi nu se face și apa curge limpede ca un izvor de munte.

Valea Ilenei și cea a Bătcăi, în care urcă calea ferată spre miază-noapte, e săpată și ea în argilă sarmatică, prezentând în numeroase puncte eflorescențe saline. Dealul Dumești la Vest de P T 176 are o clină abruptă, pe care se găsește prundiș scos la suprafață de plug și concrețiuni albe, calcare, tari. Prundișul acesta reprezintă resturi prefăcute din oarecare aluviuni vechi ale Bahluiului (probabil un nivel Mindel). Dealul Ignat are coasta vestică de argilă sarmatică acoperită pe alocuri cu sărături albe.

Valea Văiluța Mare e săpată toată în argila sarmatică. Dealurile ce o înconjoară la Vest și Nord sunt acoperite cu loessoid, tot astfel e și d. Horlești, ceea ce se poate vedea în muchia de apus a acestui deal. Dela hotarul Tautești Horlești în spre miază-zi însă este loess. El se arată în marginea de apus a d. Tautești, unde ajunge grosimea de 10 m. și e nisipos în partea de jos. Ambele coaste a Văiei Odăiei au sărături, ochiuri de apă și numeroase șanțulețe provenite din cauza izvoarelor, ce pe unele locuri dau naștere chiar la mlaștini.

Lângă iazul Văiluța pe vâlceaua din spre apus cam la 500 m. spre N.V. de ezătură se află fântâna cu apă amară cunoscută de mult timp, căci a fost descoperită în 1836 de către C. Conachi fostul proprietar al moșiei Horlești, pe care se află această fântână; iar analiza acestei ape a fost făcută și publicată de d. DR. S. KONYA în 1870 în volumul LXI a publicațiunilor Academiei de Științe din Viena, partea II-a pe Ianuarie. Această analiză mi-a fost pusă la dispoziție de către autorul ei, pentru a cărui amabilitate îi aduc mulțumirile mele.

Analiza apei dela Vailuța		Cantitate conținută în 1000 grame de apă
Sulfatul de Magneziu		1,7900
» » Sodiu		5,8457
» » Potasiu		0,0235
» » Calciu		0,5037



Clorură de Magneziu	0,1541
» » Amoniu	0,0002
» » Litium	0,0029
Carbonat de Magneziu	0,0976
» » Calce	0,4430
» » Fer	0,0011
» » Manganes	0,00017
Acid silicic anhidru	0,0082
Total	8,87017

Astăzi fântâna este lăsată în părăsire.

Dealul Horlești spre răsărit ia o mare dezvoltare și e întrerupt de d. Mârzești printr-o îngustă curmătură (unde odinioară era rateșu Mârzești) ce ne arată constituția geologică a acestor două dealuri, anume sus avem loess, ce zace pe un strat subțire de nisip. În fântâna de lângă drum apa e la 3 m. adâncime dela suprafață. Dela gătuitoră, urcând pe d. Mârzești, întâlnim argila ce se întâlnește la suprafață și deasupra iarăși loess. Întreg platoul este acoperit cu loess, ce se întinde și în localitatea numită la Ciocălău și d. Bursucăriei, unde către valea Rupeni loessul e nisipos fin, gros de 4 la 5 m. având mici concrețiuni calcare albe, iar în partea de Nord până la 7 m. grosime. Valea ce scoboară spre Reditu lui Tătar are în fundul său loess gros de 6 m.

Puțin mai spre răsărit de șoseaua ce duce la Iași, la sudul foaii Țigănași, găsim podgoriile dela Breazu. Marnele, ce se văd pe coaste, au la suprafață un strat de pământ vegetal negru, gros numai de 10 cm. Ele sunt cafenii, poroase, au pete și concrețiuni albe calcare până la adâncime de 5 sau 6 metri. De aci rezultă că sunt permeabile pe această grosime. Aci se află două fântâni cu apă minerală, la depărtare numai de cinci pași, una numită «Breazu Alexandru cel Bun» și alta „Breazu fântâna No. II.” Analiza chimică a acestor ape a fost făcută în anul 1888 de către d. DR. S. KONYA¹⁾, care le și exploatează.

¹⁾ O apă minerală purgativă descoperită la Breazu (lângă Iași) 1888. Broșură care mi-a fost oferită cu amabilitate de către autor.



Cantitatea conținută în 1000 grame apă	Breazu Alexandru cel Bun	Breazu Fântâna No. II
Sulfat de Magneziu	4 98162	5.56812
» » Sodiu	9.96458	6.93861
» » Potasiu	0.51930	0.51814
» » Calciu	1.17315	1.27213
Clorură de Sodiu	0.68432	0.83442
Carbonat de Sodiu	1.20437	1.36921
» » Fer	0.01416	0.01264
Acid silicic anhidru	0.00865	0.01063
Totalul părților constitutive fixe . . .	18.55015	16.52390

Cu această ocaziune mai semnez și apa minerală «Mircea» proprietatea d-lui Ioan S. Ionescu, ce se află în regiunea podgoriilor Copou-Iași pe foaia S. M. R. Iași 1/50000.

Dau aci analiza imprimată pe eticheta buteliilor cu sus numita apă:

Această apă după analiza făcută de Institutul de Chimie al Statului, conține 20 gr. 8761 substanțe fixe, care se împart astfel:

Bromură de magneziu	0.0115
Clorură de potasiu	0.3170
» » litiu	0.0162
» » sodiu	0.2399
Sulfat de sodiu	15.9630
» » magneziu	2.4165
» » calciu	0.5045
Carbonat de calciu	0.5202
» » magneziu	0.0605
» » sodiu	0.6796
» » fer	0.0182
Anhidridă silică	0.0100
Sescvioxid de aluminiu	0.0100
Materii organice	0.1090
Suma părților fixe la litru . . .	20.8761
Anhidridă carbonică semicombinată.	0.3435

Cu drept cuvânt d. KONYA regretă, că nu a găsit un studiu geologic asupra acestei regiuni, care să lămurească chestiunea în privința originii acestei ape.

Voi căuta, în rândurile ce urmează, să limpezesc această întrebare. În marnele sarmatice se găsesc diferite săruri minerale, ce se văd la



suprafaţă sub forma de eflorescenţe saline şi uneori gyps în mare cantitate, ceea ce am menţionat în diferite puncte. În ceea ce priveşte origina gypsului din păturile sedimentare avem următoarele posibilităţi:

1^o Gypsul poate să provie din descompunerea piritelor, ce se află în argile pe marginea continentelor, în cât în depozitele de ţărm vom avea gyps. Pyrita (FeS_2) se transformă în sulfat de fer ($\text{SO}_4\text{Fe}\cdot 7\text{H}_2\text{O}$) şi ca dă naştere la hidroxid de Fer (limonită) punând în libertate acidul sulfuric, care în contact cu calcarele dă gyps şi CO_2 .

2^o Gypsul poate rezultă din evaporarea apelor lagunelor.

3^o Mai poate lua naştere din redisolvirea gypsului, ce există în pături superioare, scoborîrea soluţiunei prin fisuri şi recristalizarea lui în pături mai de jos.

4^o Rare ori pe linii de aflorimente carbonatul de calciu este transformat în gyps. Astfel se întâmplă la Mont Bernon (în apropiere de Rilly), unde *Cerithium turis* este transformat în gyps. Experienţele lui Janet¹⁾ în această privinţă sunt conchizătoare. El face să treacă apă încărcată cu mici cantităţi de SO_4H^2 peste fosile foarte fragede încetul cu încetul; astfel deasupra scoicilor fragede se formează o pătură de SO_4Ca , care dă o mai mare consistenţă fosilelor.

Din aceste patru posibilităţi numai origina a doua trebuie, să o admitem pentru a explica prezenţa gypsului în depozitele noastre sarmatice. Apele mării când se evaporază în lagune, ce vin în comunicaţiune din când în când, adică în timpul marilor fluxuri, cu apa mării, ajung într-o stare de saturaţie, astfel că diferitele substanţe ce le conţin, nu mai pot să stea în soluţiune. Atunci ele încep să se depue mai întâi cele mai puţin solubile. Astfel e cunoscut de mult timp, după M. USIGLIO²⁾ că apa mării Mediterane concentrându-se în lagune, cea dintâi substanţă, care se depune, este carbonatul de Calciu amestecat cu Oxid de Fer. Această depunere se face până când apa marină a pierdut 37% din volumul său iniţial, după aceasta începe să se depue gypsul până când s'a evaporat 93% din apa marină; apoi cristalizează clorura de Sodiu, Sulfatul de Mg şi clorura de Mg; iar bromurile se precipită în cele din urmă.

După J. H. VAN'T HOFF³⁾ condiţiunile de temperatură şi proporţiunile de săruri, ce se află în apa marină determină precipitarea gypsului sau a anhidritei. După depunerea gypsului apa scăzând la 1/10 din volumul primitiv va depune NaCl. La Stassfurt, deasupra nivelului anhidritei, avem acel al polyhalitei ($2\text{CaSO}_4, \text{K}_2\text{SO}_4, 2\text{H}_2\text{O}$) al Kiseritei

¹⁾ Coursul lui MUNIER CHALMAS la Sorbonne 1896.

²⁾ M. USIGLIO Ann. de Chimie et Physique 3e série XXVII p. 172.

³⁾ Zur Bildung der oceanischen Salzablagerungen I 1 vol. Braunschweig 1905.



($Mg\ SO^4$, H^2O) și Carnalitei ($Mg\ Cl^2KCl$, $6H^2O$); sarea ($NaCl$) întovărășește aceste minerale. Afară de aceste mai avem Sylvină (KCl) Caînita (Mg , SO^4 , KCl), ce provin din transformări făcute după depunere. În fine Boracita formează intercalațiuni lenticulare. Toate aceste săruri sunt îndestulătoare pentru a explica compozițiunea apelor minerale dela Breazu.

Depozitele marnoase, de cari ne ocupăm, conținând gyps și sărurile amintite trebuie, să le considerăm ca formate în basenuri apropiate de țărmul mării și în care avea loc o evaporațiune puternică. Când asemenea depozite le găsim ridicate și de multă vreme formează coastele unor văi, apele meteorice pătrund în ele mai întâiu în zona de **decalcificare** (zona superioară, unde se dizolveste CO^2Ca), apoi intră în zona numită de **saturațiune hygrometrică**, unde se întâmplă diverse acțiuni chimice, care modifică compozițiunea rocii, prin care străbat.

Apele meteorice au în ele dizolvit Oxigen și anhidrida carbonică ce provin din atmosferă, dar o oarecare parte de CO^2 vine și dela plante¹⁾. Apa încărcată cu aceste gazuri pătrunzând în marnele de pe coasta și întâlnind diferite săruri, le disolvă încărcându-se cu ele în cantități din ce în ce mai mari, cu cât ne scoborâm mai jos. Dacă în calea lor vor întâlni un strat impermeabil de argilă, vor forma un nivel de saturațiune hygrometrică, de unde vor putea eși la iveală sub forma de izvoare, care vor acoperi coastele cu eflorescențe salină sau dacă vom face un puț se vor aduna în el.

Valea Zahorna e săpată în argilă alterată și îngălbenită. Lângă satul cu acest nume în partea de Nord se vede un loessoid gros până la 6 m. galben cafeniu cu mici pori și rari concrețiuni albe tari. Pe coasta dreaptă în aval de iazul Zahorna, în dreptul podeșului apar marne nisipoase, întărite, galbene cu șerpuituri de ploi, iar la suprafață acoperite cu nisip, din cauza spălăturii efectuată de către apele meteorice.

Valea Jirincăi afluentă a precedentei are pe coastele sale marnoase sărături albe.

În dreptul podului de Lut, valea Zahornei e acoperită cu eflorescențe albe salină, de asemenea și valea lui Conachi.

Podișul Popricanilor. Cuprind sub acest nume platoul, ce se întinde la apus din dealul Cazacului până la P.T. Popricani și Movila Vulturului spre răsărit. Vârful dealul Cazacului e acoperit cu loess, tot astfel e dealul Rechiței și Piatra Albă. Coasta de vest a Rediului Mitropoliei prezintă la cota 160 m. maluri abrupte din loess nisipos înalte de 7

¹⁾ Apele meteorice mai conțin și cantități mici dar apreciable de amoniac, acid azotic și azotos combinate sub formă de nitrate și nitrite de Amoniu, a căror origine este atmosferică, adică se formează sub influența descărcărilor electrice, combinându-se O cu Az din aer.

metri. El se reazemă pe o alternanță groasă ca de un metru de nisip fin galben și altul roșcat mai gros la fir. Loessul ce acoperă podișul Popricanilor îl mai putem vedea pe muchea dealului dela răsăritul satului cu acelaș nume, tot nisipos, ajungând în malul de lângă vie până la 10 m. grosime. Sub el în acest punct se găsește nisip. Acest nisip ca și cel dela Rediu Mitropoliei reprezintă un nivel **Mindel** al Jijiei. Mai spre răsărit, în ruptura Budei, loessul e cafeniu nisipos cu concrețiuni albe tari. Loessul acoperă Ciritei Mari, întinzându-se pe la Movila Vulturului și pe dealul dela Est de Moinești; dealul Frasinului, ce se prelungește din ultimul, are coama sa acoperită cu loess poros cafeniu, ce la Capul Dealului are *Helix hispida*.

În dealul Olarilor, pe vârf sub coșare, se vede iarăși loessul galben, mai jos marne și isvoare.

Coasta de Nord a dealurilor dela Cazacu și până la ruptura Budei e alcătuită din marne sarmatice în general alterate îngălbenite și cu sărături albe, la Filipești, Popricani și Ruptura Budei. La poalele costișei despre Jijia, în cotitura drumului dela gura văii Rechiței, se află un lut galben mai gros de 4 metri amestecat cu granule negricioase, ce provine din spălarea coastei. Acelaș lut îl întâlnim și la poalele dealului între Rediu Mitropoliei și Popricani.

Valea Rotundă, a Moineștilor și a Cârligului sunt săpate în marne sarmatice, ce ies la iveală în numeroase puncte. Ploile spălând aceste coaste se depune în părțile joase ale văii o pulbere albă. Pe coasta apusană a dealului Cârlig, în dreptul satului Capul Dealului la cota 110 m. segăsește un nivel de nisip, ce este probabil depozitul unui affluent al Bahluiului din faza **Riss**.

În partea sudică a acestei foi (Țigănași), în dreptul K 6 al șoselei, găsim o mică râpă, în care se arată 0.90 m. pământ vegetal și sub el marne gălbui, transformate, loessoide, permeabile, căci din ele iese un mic isvor. La sud de Capul dealului pe stânga viei și la poale chiar, găsim puțin nisip fin acoperit de loessoid în grosime de 1—2 m. iar sus pământ vegetal. Din loessoid se fac cărămizi. El a fost luat de pe coaste de către apele șiecioase și depus jos.

Dealul Olmu cel Mare are pe vârful său loess, nisipos în partea de jos, iar sus mai compact.

La răsărit de valea Cârligului avem dealul Budăiu împuțit, al Palmacelor și al Cârligului, a căror creste sunt acoperite de loess, ce se poate vedea în muchia de apus a dealului Budăi (loess poros nisipos cu concrețiuni albe calcare) și a pădurei Verdișoia (6 m. loess nisipos).

Mai la răsărit de dealurile din urmă avem valea Neagră, ce apropiindu-se de Iași, poartă numele de valea Aroneanu. Și aceasta e săpată tot în marnele sarmatice. Pe această vale nu apar eflorescențe albe, poate



chiar din această cauză se și numește valea Neagră, însă, în apropiere de Aroneanu, apar sărături pe șes, iar aci valea ia numele satului învecinat.

Loesul se arată iarăși în dealul Stânca, Coțman, Iliești și Ghidinea. În partea de apus a dealului Coțman, argila sarmatică întărită e alterată și seamănă cu loessul, dar mai în adânc apare vânăta. Dela 150 m. în sus este loess.

Dealul Cârpiți, Movila din Mijloc și dealul Mazărea sunt acoperite cu loess. El se poate vedea bine în muchea ponoarelor Luceni, unde se arată nisipos, fin poros, în grosime de 6 metri; sub el se află marnele cafenii închise cu gasteropode ce le-am descris în dealul Stânca Cârpiți raportându-le la nivelul **Riss**. În dreptul Lucenilor Băcăloai loessul ajunge 8 metri și în partea inferioară e nisipos. Marnele de sub el sunt acoperite cu o pătură brună, ceea ce arată, că înainte de a se depune loessul peste ele, au fost expuse la aer formându-se o pătură de pământ vegetal. Tot astfel e și în curmătura drumului, ce duce în Lucenii Băcăloai. Marnele se arată și în tăetura soselei, ce scoboară spre Sculeni între dealul Rusului și al Mănăstirei, iar deasupra lor e loess.

Marnele acestea de culoare închisă cu Gasteropode represintă măli-tura unor ape dulci, ce a avut loc după descoperirea păturei arenacee sarmatice. Ele sânt depuse de către ape noroioase după nivelul **Riss**, deci într'o fază interglacială, și anume la începutul acestui interglaciuar.

La Sud de Icușeni e un loess nisipos cu oseminte de Mamifere și *Helix pomatia*.

Dealul Stânca Crucii acoperit cu loess e abrupt în partea de apus formând maluri ca de 10 m., la poalele cărora cresc graminee aquatice, ceea ce arată existența impermeabilului și a nivelului de apă. Pe coasta de răsărit a văci Racului, constituită din marne sarmatice, se văd numeroase ochiuri din sărături sau chiar mici mlaștine.

Pe dealul Coadă Stânței e loess gros de la 6 până la 8 metri cu pământ vegetal negru. Acelaș fapt si pe d. Reditu Aldei unde loessul e poros nisipos și presintă o muche spre apus, mai jos de care apar sfăr-mături sau chiar mici plăci lungi până la 8 cm. de gresii sarmatice remaniate și concrețiuni albe vârtoase de CO_3Ca .

De la Cârpiți în jos până la Coadă Stânței, coasta ce mărginește șesul unit al Jijicii cu Prutul este formată din argila mărnosă sarmatică. La Cârpiți, în malul stâng al Jijiei, ese la iveală argila marnosă nisipoasă vânăta șcistoasă, ce se alterează puțin până la 10 cm., devenind galbenă la suprafață și pe alocuri se crapă în două direcțiuni. Pe coastă, puțin mai spre sud de Golăești, marnele sarmatice sunt desgolite pe o adâncime de 3—4 metri; ele se alterează lesne devenind galbene la suprafață și se crapă foarte mult.



PROIDOTEA HAUGI

IZOPOD DIN OLIGOCENUL MEDIU DIN ROMÂNIA

DE

Dr. NICOLAE L. COSMOVICI

INTRODUCERE

Pe când eram elev în Liceu, îmi petreceam vacanța la Piatra-Neamț, atras fiind de cercetările geologice, ce mă pasionau, căutând să'nbogătesc, pe cât posibil frumoasa colecție de pești fosili, începută de tatăl meu.

Astfel, avui prilejul să găsesc (1905) câteva exemplare de Izopode fosile, pe muntete Cozla.

Cunoștințele ce aveam pe atunci, m'au împiedecat să'ntreprind studiul lor. Gândul că, până la terminarea studiilor mele universitare, s'ar putea ca alt cineva să le găsească și să le publice, m'a făcut să dau o notă în «Arhiva»¹⁾ din Iași.

Cam în același timp apăru o lucrare asupra acestor Izopode datorită D-lor RACOVITZA și SEVASTOS.²⁾

Deși colecțiunea mea numără 23 de exemplare, totuși, toate aparțin uneia și aceleași specie, cea descrisă de D-nii RACOVITZA și SEVASTOS sub denumirea de *Proidotea Haugi*.

De oarece această fosil are ca reprezentant, astăzi, în marea Baltică, pe *Mesidotea entomon*, cu care se aseamănă foarte mult, m'am decis să întreprind un studiu comparativ.

În vederea acestei lucrări făcând cunoștința D-lui RACOVITZA la Paris, und mi-am luat doctoratul în Științe, l-am rugat să bine voiască a'mi pune la dispoziție materialul necesar comparației. D-sa cu amabi-

¹⁾ Notă Paleontologică «Arhiva» din Iași. Anul XXI. Fascicula Noembrie-Deceembrie pag. 410. 1910.

²⁾ *Proidotea Haugi*. n. g. n. sp. Isopode Oligocène de Roumanie et les Mesidoteini nouvelles sous-famille des Idotheidae. Archives de Zoologie expérimentale et générale. Tome VI. N. 5. XLVIe Volume 29 Dec. 1910.



litatea-i caracteristică, mi-a dat câteva exemplare de *Mesidotea entomon* și *Idothea pelagica*, pentru care țin să i aduc aci viile mele mulțumiri.

Din cele spuse, rezultă că lucrarea de față va fi de fapt un studiu amănunțit al formei dispărute, în comparație cu forma actuală de care se apropie mai mult.

Deși voi tineă în seamă natura petrografică a terenurilor în care a fost găsită, cât și chestiunile geologice cu care se găsește în strânsă legătură, totuși, față de modul de procedare, după cum și concluziunile către care tind, lucrarea de față va fi mai mult biologică. Cum asupra acestui subiect, nu există decât lucrarea D-lor RACOVITZA și SEVASTOS, bine înțeles că nu e nevoie de o bibliografie, fiind expusă în lucrarea autorilor citați.

De asemenea nu voi cită în text numele vreunui autor, de cât acolo unde va fi de controversat sau de confirmat vreo părere dejă emisă.

În descrierea animalului vom avea ca normă așezarea lui cu capul în sus, deci telsonul în jos și atunci marginile inelelor care privesc capul sunt superioare, cele dinspre telson inferioare, și fața sternală este anterioară, iar cea tergală, posterioară.

Terminând această scurtă introducere rog pe d-l. Profesor Sava Athanasiu să primească aci expresiunea recunoștinței mele pentru prețiosul concurs ce mi-a dat ca această lucrare să poată vedea lumina tiparului.

Studiul exemplarelor.

Mărimile. Înainte de a insista asupra dimensiunelor izopodelor fosile culese, amintim următorul fapt: celor două exemplare ce au fost studiate de D-l E. G. RACOVITZA și R. SEVASTOS, li se dă ca mărime, lui A=26 m.m. lungime și 9 m.m. lățimea maximă; lui B=19 m.m. lungime și 6 m.m. lățimea maximă (pereionitul IV).

D-l RACOVITZA adaugă relativ la B. (v. p. 178): „en réalité cette longueur doit être au moins 22 ou 23 m.m. si l'on tient compte de la deformation de la region postérieure“.

Din măsurăturile aci alăturate țin pentru moment să atrag atențiunea asupra faptului că există o strânsă legătură între dimensiunile corpului izopodelor și natura petrografică a păturilor ce le conțin.

No.	Lungimea totală	Lungimea până la IV pereionit al IV cuprins)	Lărgimea maximă (pereionit IV)	Lungimea Telsonului	Locurile unde au fost găsite Fosilele
B.	23 m. m. Inc.	10 m.m.	6 m.m.	?	Exemplare găsite pe malul drept al Bistriței, în marnele argiloase de la poalele muntelui Cernegura (Piatra-Neamț).
C.	24 m. m. Inc.	15 m.m.	7 m.m.	?	
H.	22 m. m. Inc.	10 m.m.	6 m.m.	?	
R.	27 m. m.	10 m.m.	6,5 m.m.	10 m.m.	
1	12 m. m. Inc.	5,5 m.m.	4,5 m.m.	?	
2	26 m. m.	10 m.m.	7 m.m.	10 m.m.	
3	14 m. m. Inc.	?	3 m.m.	?	
4	18 m. m.	7 m.m.	5 m.m.	6 m.m.	
A.	21 m. m.	8 m.m.	6 m.m.	9 m.m. ?	In marnele calcare din vârful muntelui Cozla. (Piatra-Neamț).
E.	15 m. m.	6 m.m.	4 m.m.	3,5m.m.?	
F.	13 m. m. Inc.	4 m.m.	3,5 m.m.	?	
G.	15 m. m. Inc.	6 m.m.	4 m.m.	6 m.m.	
I.	21 m. m.	8 m.m.	7 m.m.	8 m.m.	
K.	12 m. m. Inc.	5 m.m.	4 m.m.	4,5 m.m.	
M.	14,5 m. m.	5,5 m.m.	4 m.m.	5 m.m.	
O.	15 m. m.	6 m.m.	4 m.m.	6 m.m.	
P.	6 m. m. Inc.	6 m.m.	4 m.m.	?	
U.	16 m. m. Inc.	7 m.m.	5 m.m.	6 m.m. ?	
5	17 m. m. ?	6 m.m.	?	?	
6	14 m. m. Inc.	6 m.m.	6 m.m.	?	
7	14 m. m. Inc.	7 m.m.	4 m.m.	?	
8	11 m. m. Inc.	5,5 m.m.	4 m.m.	?	
L.	21 m. m.	?	6 m.m.	8 m.m.	Marne pr. zise Cozla. (Piatra Neamț).

Din cetirea tabloului alăturat mai constatăm:

1) Nici un exemplar din acelea găsite pe Cozla (marne calcaroase) nu are lungimea corporală totală maximă pe care o au exemplarele de pe Cernegura (marne argiloase).

2) Căutând media lungimei totale, atât pentru exemplarele de pe Cernegura cât și pentru acelea de pe Cozla, luând ca termen de comparație, nu lungimea totală — ce nu o putem avea decât arareori, atât din cauza deformării pereionitelor V, VI, și VII, a pleonitelor sau a telsonului, cât și din lipsa unora din ele — ci lungimea de la cap (baza antenelor) până la segmentul al V (adică segmentul al IV fiind cuprins), găsim aproape la toate exemplarele de pe Cernegura 9, 8 m.m., iar de pe Cozla 6, 1 m. m.

Deci exemplarele de pe Cozla sunt mult mai mici ca celea de pe Cernegura, atingând cam $\frac{2}{3}$ din talia acestora.

Pe de altă parte exemplarele cele mai mari găsite pe Cozla (8 m.m.),



n'au atins niciodată mărimea maximă a aceloră de pe Cernegura (10-15 m. m.), deși numărul Izopodelor găsite pe Cozla este dublu (14), față de acela de pe Cernegura (7).

Sunt însă exemplare din cele culese pe Cernegura care au lungimea aceloră de pe Cozla.

3) Tabloul dat ne mai arată un alt fapt însemnat: o egalitate aproape exactă între lungimea regiunii corporale sus arătate și cea a telsonului. Dacă însemnăm telsonul cu T, iar porțiunea de la baza antenelor până la pereionitul V cu P, vom putea spune pentru orîșicare exemplar necomplet, fie că lipsește T, fie P, care este lungimea unuia și a celuilalt. Și cum în colecție avem câteva exemplare complete ca R din tablou, ce are o lungime totală de 27 m. m. și No. 2 din acelaș tablou cu o lungime totală de 26 m. m., ambele avînd ca lungime a lui P și a lui T, 10 m. m.; putem făcînd media ($\frac{27+26}{2} = 26,5$) să găsim un factor care să ne înlesnească să cunoaștem

care este lungimea totală a corpului oricărui exemplar fosil, mai mult sau mai puțin incomplet.

În adevăr; însemnînd prin L lungimea totală a corpului și care e de 26,5 m.m.: iar T și P, fiind fiecare de 10 m.m. lungime, urmează că atât P cât și T au valoarea de 2,65 din lungimea totală. De unde deducem:

$$L = 2,65 \text{ T sau } = 2,65 \text{ P.}$$

De îndată ce pe un exemplar avem P, care îl găsim mai întotdeauna bine păstrat, sau pe T, mai rar bine păstrat, putem cu aproximație găsi lungimea totală a corpului animalului, înmulțind lungimea acelei regiuni P sau T cu constanta 2,65.

Așa sp. ex. luăm exemplarele complete înscrise prin A și I din tablou și care au P=8 m. m. Făcînd operația: $2,65 \times 8 = 21,2$ m. m. găsim că Izopodile respective aveau 21,2 m. m. lungime, iar măsurătura directă ne dă numai 21 m. m. Diferența de 2 zecimi de milimetru este o cantitate absolut neglijabilă.

Această încercare de măsurători își are însemnătatea sa.

După cum am spus mai sus, fauna izopodică din Cozla e reprezentată prin indivizi mici, pe când acei de pe Cernegura sunt indivizi mari; ori localitățile sunt foarte apropiate (3 km. aproximativ).

Urmează că în aceeași apă, condițiile biologice nu erau identice de unde diferențe și 'n dezvoltarea corporală a acestor izopode.

Colorația Exemplarele n'au colorațiuni identice: cele din marnele argiloase sunt brun închis, iar cele din marnele calcaroase brun-roșietic. Nici într'un caz însă nu putem deduce care a fost adevărata lor culoare înainte de fosilizare.



Capul. Mai toate exemplarele au capul bine păstrat așa că vom putea intra chiar în amănunțimi, în descrierea ce vom face.

Capul de *Proidotea* se aseamănă celui de *Mesidotea entomon* (fig. 1) fiind trapezoidal și prevăzut cu doi lobi superiori.

Lobii laterali sunt mari, împărțiți fiecare printr'o tăietură foarte îngustă în câte două lobule rotunzite unul superior și celalt inferior, mai voluminos, ajungând cu marginea externă rotunzită la nivelul margincii externe a pereionitului I-a (v. pl.-I, 5-a și 5-b; pl.-II, 7-a).

Marginea superioară a capului este scobită, iar în mijlocul ei în loc să existe un șanț, ce ar indica separarea celor două loburi superioare, cum e la *Mesidotea entomon*, prezintă din potrivă un mîc eșind, din vârful căruia pleacă o creastă dorsală, proeminentă, și care se coboară în jos, pe linia mediană înspre marginea cefalică inferioară.

Acest eșind nu poate fi confundat cu rostrul.

În adevăr, pe exemplarul 7 a (v. pl.-II.) și pe fig. 5, se vede foarte bine adevăratul rostru, între bazele antenelor; mic, conic, mai dezvoltat decât la forma actuală, situat într'un plan mai sternal decât eșindul, de care vorbim ce e situat dorsal și median, iar creasta lui ia parte la alcătuirea ridicăturii triunghiulare mediane de pe fața tergală a capului.

Această față a capului mai prezintă ridicături ca și la forma actuală; o ridicătură triunghiulară mediană și două laterale rotunzite.

Ridicăturile laterale sunt vizibile pe exemplarul 5-b (v. pl.-I.); marginile lor inferioare foarte eșite în afară, ca o creastă scuită în S se unesc pe linia mediană.

Marginea inferioară cefalică, formează în regiunea mediană o creastă rotunzită și proeminentă.

Ochii. Numai pe două exemplare s'au putut vedea ochii care fiind păstrați destul de bine, ne au permis să stabilim exact locul lor și să dăm și oare care amănunte în structura și conformația lor.

Ochii, atât la forma actuală cât și la cea fosilă sunt așezați în acelaș loc; cum însă la *Mesidotea entomon*, șanțul ce desparte lobii laterali e cu mult mai lung (adânc) ochii care sunt așezați chiar la fundul acestui șanț, par așezați mai în față ca la forma fosilă, unde șanțul acesta fiind redus pe jumătate, ochii par a fi așezați mult mai îndărăt.

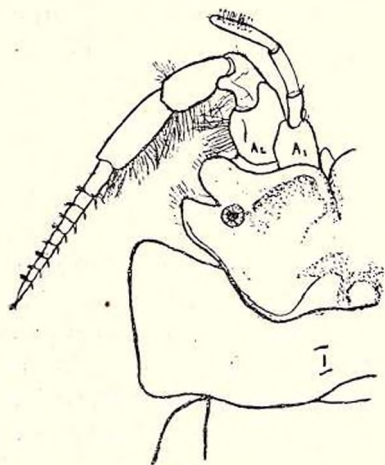


Fig. 1.

Mesidotea entomon. N. 6.

A₁, A₂, Antenele I și II, I, Primul pereonit

Măsurând distanța de la ochi la marginea externă a lobilor laterali am găsit aceleași cifre pentru *Proidotea* ca și pentru *Mesidotea entomon*, ceea ce arată că ochii se găsesc în același loc la amândouă; pe când măsurătorile șanțurilor arată că unul (acel de la fosilă) e jumătatea celuiilalt.

Ochii *Proidotei* sunt exact de aceeași mărime ca și cei ai *Mesidotei*.

La fosilă ochii par așezați pe o mică ridicătură.



Fig. 2.
C. cl. oc. 3 Obj. F.
(Binocular).

Pe exemplarul R (fig. 2), pe marginea ochiului se văd foarte clar niște puncte care nu sunt altceva decât fațetele corneei

Deci o perfectă asemănare există între structura și așezarea ochilor la fosil și la forma actuală.

Antenele 1. Sunt mai scurte decât perechea II-a de antene. În comparație cu forma actuală, (v. fig. 1) ele sunt mai lungi, așa că diferența de lungime dintre cele două perechi de antene I-a și II-a, e cu mult mai redusă la *Proidotea* decât la *Mesidotea*.

Baza hampei este cu mult mai largă decât vârful, exact ca și la forma actuală.

În ceea ce privește flagelul, al cărui mulaj e foarte bine păstrat pe exemplarul N. (fig. 3.) având pe marginea externă chitina păstrată, iar pe cea internă, numai pe ici, colea, nu ne poate îngădui să precizăm, dacă flagelul era format din mai multe articole perfect distincte (Racoviță și Sevastos).

Pe exemplarul studiat, cu chitina păstrată pe marginea externă a flagelului (v. pl. I. N.) nu se observă nici o urmă de segmentare.



Fig. 3.

Ex. Antena I-a. C. cl. oc. obj. F.
(Binocular). Redusă $\frac{1}{2}$.

Putem însă afirma, că flagelul era prevăzut cu lamele olfactive, căci spre capătul său distal, pe muchea internă, se deosebeste bine un loc circular, tocmai unde la tipul actual se află asemenea lamele.

Lungimea cât și lățimea acestui flagel. sunt aproape aceleași ca și ale articolului III al acestei antene.

Deci este o mare asemănare între *Proidotea* și *Mesidotea entomon*, în privința primei perechi de antene; singura deosebire constând în aceea că sunt mult mai lungi la fosilă, decât la tipul actual.

Antenele II. Sunt păstrate destul de bine pe unele exemplare, lăsând să se vadă hampa formată din 5 articole

Adoptând formula dată de D-L RACOVITĂ, adică aceea a lungimei proporționale ale articolelor, la forma actuală găsim.

$$I = \frac{1}{3}, II > III \leq IV = \frac{1}{2} V$$

Măsurătorile făcute pe fosil ne conduc la stabilirea unei formule absolut indentice cu cea dată.

Mai mult decât atât, (pe exemplarul 7-a, v. pl II) unde primele trei articole sunt foarte bine păstrate, măsurătorile dau $I = \frac{1}{3} II = III$; iar pe exemplarul 5-a (fig. 4) unde primul articol e rău păstrat, pe când celelalte sunt foarte bine păstrate măsurătorile dau: $I? II > III \leq IV = \frac{1}{2} V$; cifre absolut identice cu acelea căpătate pe antena II a exemplarului 7-b și care sunt identice cu acelea căpătate din măsurătorile făcute pe viu.

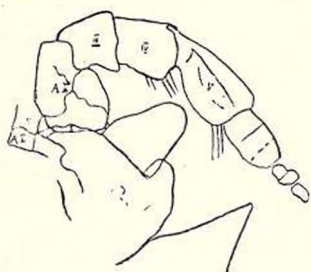


Fig. 4.

C. cl. Ocz. obj. F. 55 (Binocular). Redus $\frac{1}{2}$.
A₁, antena I-a, A₂ antena II-a. I-V, cele 5 articole ale hampei.

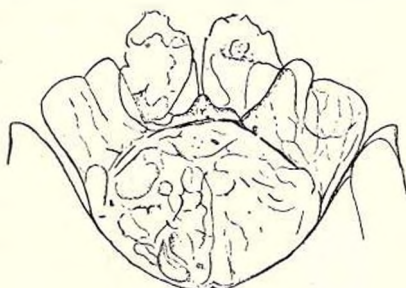


Fig. 5.

ch. cl. Ocz. obj. 55 (Binocular). (Redus $\frac{1}{2}$)
m, Maxilipedul drept, r, Rostru, c, cadrul bucal.

O așa de perfectă concordanță în cifrele obținute pe două exemplare fosile diferite, nu mai lasă nici o îndoială asupra exactității măsurătorilor făcute, cât și asupra marci asemănări, ce există între forma fosilă și cea actuală.

Articolul I este deci rudimentar ca și la forma actuală; al doilea e cel mai larg și ceva mai lung ca al III-a, al IV de aceeași lărgime cu III dar ceva mai lung, pe când al V este cel mai lung (de 2 ori cât al IV) dar și cel mai îngust.

Pe antena II a exemplarului 5-a, se observă pe articolul IV, și al V, câteva tije foarte bine păstrate.

Flagelul e format din mai multe articole, al căror număr nu-l putem preciza (8 pe un exemplar la care articolul distal lipsea) dar care trebuie să fie aproximativ de 10; Primul articol al flagelului e de $2-2\frac{1}{2}$ ori mai lung ca celelalte, care merg micșorându-se progresiv în lărgime până la cel din urmă.

Piese bucale. În genere aceste organe sunt complet distruse, totuși cercetând cu deamănuntul (cu microscopul opac) locul ocupat de aceste piese, am ajuns să disting pe un exemplar (c fig. 5) un maxilipid, iar pe alt exemplar o parte din mandibulă. (fig. 6). Observând acest exemplar C, care se prezintă cu fața sa ventrală întoarsă spre noi,

distingem destul de bine cadrul bucal ¹⁾ de aceeași formă ca și la *Mesidotea entomon*, un octogon, în care se găsesc cuprinse piesele bucale. Epistomul bine dezvoltat pe care se reazămă rostrul, sunt foarte bine păstrate. Printre piesele acestea se distinge maxilipedul drept.

Starea sa de păstrare ne împiedică de a-i da o descriere completă, totuși e îndestulătoare, pentru a ne face o idee „întoto“, de armătura bucală a izopodului fosil, armătură asemănătoare cu cea a izopodului actual. Se vede destul de bine, talonul bazal și talonul extern; întrucât privește palpul, acesta nu e așa de bine păstrat încât să permită precizarea numărului de articole ce-l compun.

Exemplarul S, văzut tot pe fața ventrală, deși toate piesele sale sunt complet sfărâmate, totuși cercetând locul ce trebuia să fie ocupat de mandibule, se poate distinge foarte bine, ceiace luăm drept apofisa trituranță a mandibulei.

Forma (fig. 6) cât și zimții de pe margine atât de bine păstrați; ne îndreptățesc a o atribui ei.

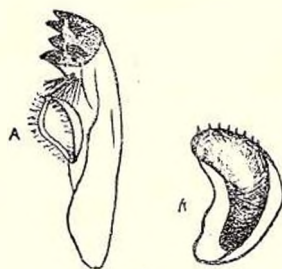


Fig. 6.

Mesidotea entomon. *Proidotea*.

A și B Apofisa trituranță a Mandibulei.

Urmează că apropierea ce facem între *Proidotea* și *Mesidotea* e evidentată și prin conformația pieselor bucale ce am putut observa, până'n prezent; piese ce lipsesc cu desăvârșire pe exemplarele studiate de D-nii RACOVITZA și SEVASTOS.

Pereion. Format din 7 pereionite, având somite libere și prevăzute cu epimere, caracter general la toate Idotheidele.

Raporturile dintre pereionite sunt aceleași ca și la forma actuală, urmând următoarea normă, după dimensiunile lor, lungime și lățime: pereionitele I, VII, VI, II, V, III, IV. Pentru mai multă precizie, vom adăuga: I și VII sunt cele mai scurte; apoi vine II și VI, dintre care VI e ceva mai scurt și mai îngust ca II; al V ceva mai lung se apropie de al III a, care împreună cu al IV sunt cele mai lungi, acesta din urmă însă, fiind și cel mai lung și cel mai lat.

Toate aceste pereionite se acopăr unele pe altele, prin marginea lor inferioară Marginea internă a epimerelor e tot atât de lungă ca și marginea externă a tergitelor, pe care se sprijin.

Această linie ce separă tergitul de epimer, sau linia suturală epimero-tergală, e vizibilă (pe unele din exemplare) pe toate pereio-

¹⁾ MILNE EDWARDS. Leçons sur la Physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux, T. V-ème pag. 491 Nota 1.

nitele, adică chiar și pe primul pereionit, ceea ce nu ar exista la exemplarele studiate de D-I RACOVITZĂ și SEVASTOS. De altfel pe desenele făcute cu camera clară și anexate acestui studiu (fig 7, 8 și 9) după cum și pe fotografii (v. pl. I fig E, F și G-a), se vede perfect de bine acea linie suturală și pe pereionitul I.

Ținem să atragem luare aminte asupra următorului fapt: linia suturală epimero-tergală de care vorbim, e mult mai vizibilă pe exemplarele mici, (Cozla) decât pe cele mari. (Cernegura).

Comparând pe *Proidotea* cu *Mesidotca entomon.*, recesă că, pe când la forma fosilă, linia suturală epimero-tergală e încă ușor vizibilă pe pereionitul I, la forma actuală această linie a dispărut, în schimb la celelalte pereionite e atât de largă, încât numai încapă nici o îndoaie asupra existenței unei adevărate articulații.

Epimerele diferă între ele și mai ales epimerele primului pereionit. Marginea superioară a pereionitului I, fiind adânc scobită, iar epi-



Fig. 7.

C. cl. oc. 3. obj. F. 55.
(Binocular) redus $\frac{1}{2}$.
I. Primul pereionit, a
linia suturală epimero-
tergală.

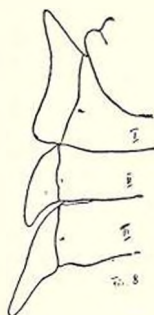


Fig. 8.

C. cl. oc. 3. obj. F. 55.
(Binocular) redus $\frac{1}{2}$.
I-III Pereionitele I, II,
și III. a. linia suturală
epimero-tergală

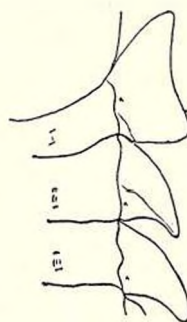


Fig. 9.

C. cl. oc. 3. obj. F. 55
(Binocular). Redus $\frac{1}{2}$.
I-III Pereionitele I, II, și III.
a. linia suturală epimero-
tergală.

merele ușor îndreptate înainte, capul se găsește îmbrățișat de epimere până la nivelul unghiului infero-extern al lobilor laterali.

Forma epimerelor I e mai mult sau mai puțin quadrangulată, având unghiul supero-extern mai mic ca un unghi drept, rotunzit, și cel infero-extern cu mult mai rotund. Urmărind figurele 7, 8 și 9 vedem că forma acestor epimere variază de la un exemplar la altul.

Pe aceste figuri, se mai vede că marginea externă a epimerelor e ușor scobită, (concavă).

Fig. 1 arată o perfectă asemănare între forma fosilă și cea actuală, relativ la unghiuri, pe când mărginele externe ale pereionitului sunt de data aceasta ușor convexe.

Făcând abstracție de aceste mici amănunte, forma primului pereionit de la *Proidotea Haugi*, rămâne aproape aceeași ca și la forma actuală.

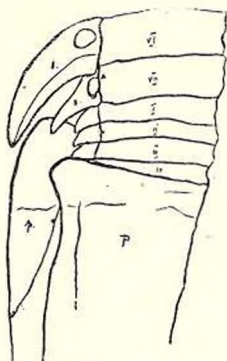


Fig. 10.

Ch. cl. oc 3. obj. F. 55 (Binocular) redus $\frac{1}{2}$.
VI, VII. Pereionitele VI și VII. I la IV.
Pleionitele I-IV. a. linia suturală epimero-tergală
E. epimere. P. pleotelson, p. protopodit.

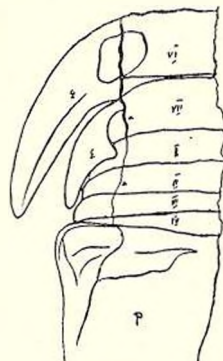


Fig. 11.

ch. cl. oc 3 obj. F. 53 (Binocular) redus $\frac{1}{2}$.
VI-VII. Pereionitele I-IV. Pleionitele VI și VII
I-IV. a. linia suturală epimero-tergală.

Celelalte epimere sunt triunghiulare. cu vârful ușor lungit în jos.

Plecând de la epimerul II spre al VII, vârful se lungesc din ce în ce, subțindu-se.

Epimerul VII este foarte redus față de al VI, fiind în același timp și cel mai scurt și cel mai îngust dintre toți.

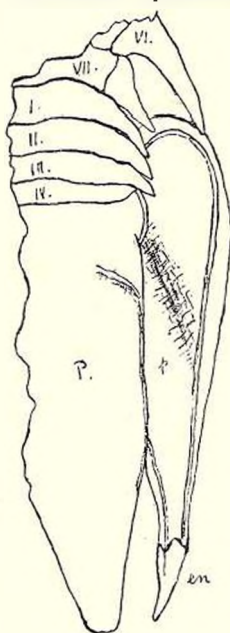
Din punctul acesta de vedere forma actuală are vârful epimerelor sale mult mai întinse, mai lungite și mai înguste.

Chiar pe fosile găsim diferențe și anume; la exemplarul cel mai mic, (planșa fig. F) găsit pe Cozla, epimerele sunt ceva mai lungi și mai înguste ca la celelalte exemplare.

În ceea ce privește epimerele VI și VII, măsurăturile făcute pe desenele căpătate cu camera clară, arată că al IV epimer e cam de două ori mai lung ca al VII.

Figurile 10 și 11 comparate cu fig 12, (reproducerea fig. XVI pag. 187 din lucrarea D-lor Racovitza și Sevastos), ce reprezintă forma actuală arată că și la *Mesidotea entomon*, al VI epimer e de două ori mai lung ca al VII.

Fig. 12.
Mesidotea entomon. X 6.
VI-VII. Pereionitele VI-VII. I-IV.
Pleionitele I-IV. P. pleotelson p. protopodit uropodul en. endopodit uropodul.



Înainte de a încheia acest capitol credem util de a da desemele comparative ale pereionitului IV: fig. 13

reprezentând acest pereionit la fosil și fig. 14 la forma actuală (ambele făcute cu camera clară).

Starea de păstrare e de așa natură, încât permite urmărirea celor mai fine amănunte așa bunăoară orificiile, ce reprezintă locul de articulație a pereopodului săpate atât în sternit cât și în epimer—sunt mai mult pe sternit—exact ca și la forma actuală.

Ca deosebiri: epimerele sunt ceva mai înguste și vârful mai tras la forma actuală, iar linia suturală epimero-tergală mult mai adâncă și mai pronunțată la *Proidotea*.

În rezumat, ceia ce trebuie scos în relief din faptele analizate până aci, e că primul pereionit la *Proidotea Haugi* prezintă urma unei

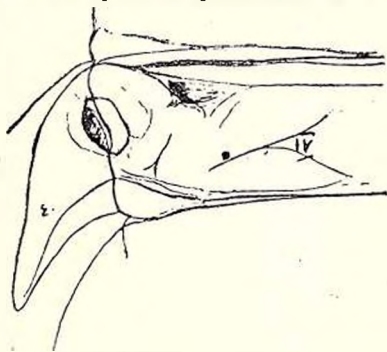


Fig. 13.

C. cl. oc. 3 obj. F. 55 (Binocular). IV. Pereionit IV. e. epimer. (văzut pe fața tergală.)

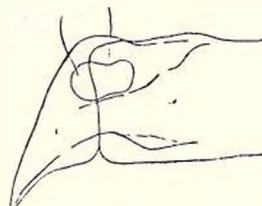


Fig. 14.

Mesidotea entomon.

C. cl. oc. 3 obj. F. 55 (Binocular) redus $\frac{1}{2}$. IV. Pereionit IV. E. epimer. (jumătatea stângă văzută pe fața tergală.)

linii suturale epimero-tergală, linie atât de pronunțată pe celelalte pereionite, încât nu mai încapă nici o îndoială că epimerele celorlalte somite, erau cu totul libere, articulate, putându-se mișca, iar nu înțepenite ca la forma actuală.

Apendice. Trecând la studiul apendicelor, e bine să atragem atenția asupra poziției normale ce au, când, pentru a le descrie contururile, e nevoie a se ști cum le privim.

Apendicile se termină prin câte o cange (dactylos) a cărei margine concavă privește capul. deci e înturnată în sus. La cele dintâi 3 părechi, poziția lor în legătură cu funcția, face ca concavitatea dactylosului să privească linia mediană sternală și atunci muchea respectivă a propodosului, privește și ea aceeași linie mediană. Ca să descriem aceste muchi, trebuie să ținem seama de raporturile ce au și deci trebuie să le numim; muche sau margine internă și cele opuse externe; iar nu inferioară și superioară.

Dovadă că nu sunt bune denumirile de inferior și superior, o găsim în observarea poziției dactilosurilor, celorlalte 4 pereopode, la care concavitatea e întotdeauna înturnată în sus, înspre cap, pe când apen-

dicele sunt îndreptate în jos, încât în loc ca concavitatea să fie o margine inferioară în comparație cu cea a celor 3 de întâi părechi — ei o margine superioară.

Ceva mai mult, Fig. 15 care reprezintă pereopodul III drept, la *Mesidotca entomon* (animalul cu fața ventrală spre noi) arată că aceeași mușche a două articole consecutive (dactylos și propodos) au poziții opuse. Mușchea internă a dactilosului dacă o privim față de susul și josul trupului animalului, e o mușche inferioară. Aceiași mușche internă a propodusului însă, e superioară și nu inferioară.

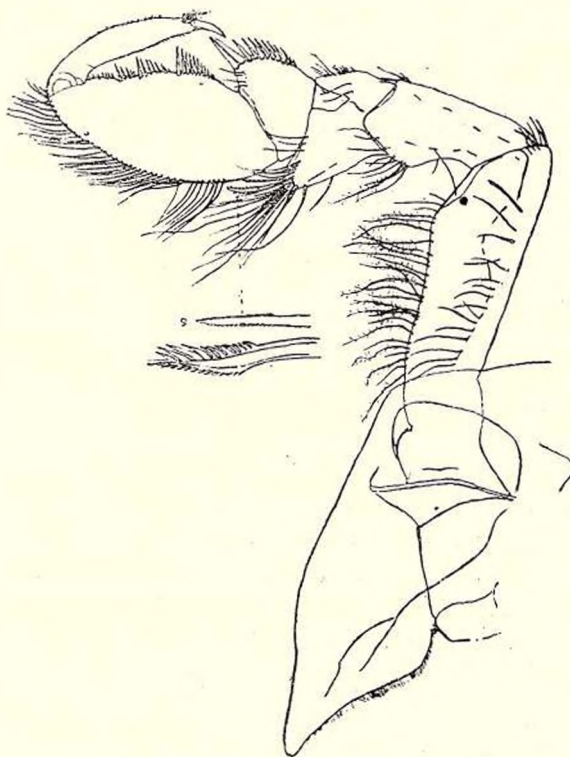


Fig. 15. *Mesidotca entomon*.

Redus $\frac{1}{2}$. Ch. cl. uc 1, obj 2 Nachet. Pereopodul III. S. spini măști.

Așa încât, pentru ca descrierile să fie comparative, vom numi, mușchile respective ale ori cărui articol dintr'un apendice și'n orice poziție s'ar afla acel articol, cu numirile de mușche *internă* și nu inferioară și de mușche externă iar nu superioară.

Pereiopodele. Aceste apendice la tipul de astăzi sunt în număr de șapte, dintre care trei îndreptate, normal, în sus, pe când celelalte în jos. Tot în număr de șapte și'n aceleasi pozițiuni le găsim și la tipul fosil (vezi planșa I fig. 5-a și planșa 7-a).

Sunt dimorfe: cele trei dintăi fiind scurte, masive și prehensibile, celelalte lungi, subțiri și ambulatorii.

Pe unele fosile, pereopodele au o așa păstrare, încât ne permite chiar de a intra în amănunte, ce sunt de o mare însemnatate, arătându-ne cât de mare este asemănarea între pereopodele fosilei și ale formei actuale.

În ceea ce privește primele trei pereopode, pe exemplarul 7-a (vezi plansa II), sunt bine păstrate numai pereopodele I și II, din care nu se văd decât Propodosul și Dactylosul, pe când pe exemplarul 5-a (fig. 16) pereopodul III se găsește aproape în întregime.

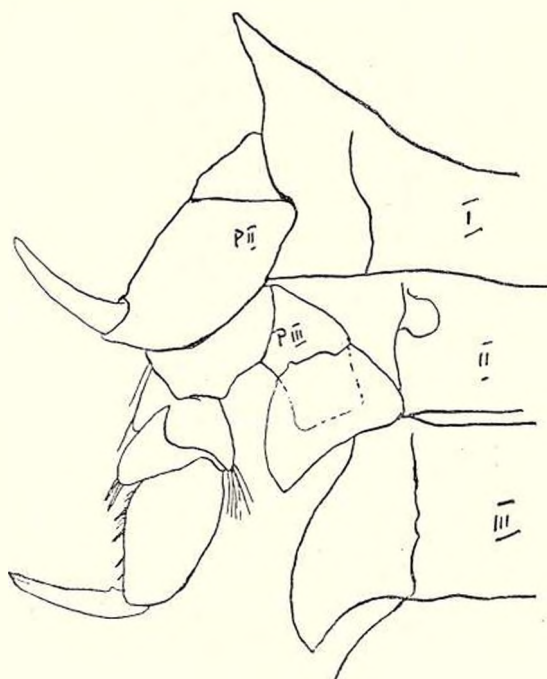


Fig. 16.

Ch. cl. uc. 3 obj. F. 55 (Binocular). I-III. Pereopodurile I-III P. II și P. III. Pereopodele II și III.

Din măsurăturile făcute rezultă că Dactylosul e cam tot atât de lung ca și Propodosul al acestor apendice. Acest din urmă articol e larg, lătit având marginea sa externă arcată și netedă, pe când cea internă, încrețită, mai poartă din distanță în distanță câte un spin mare, conic, fiind vizibili 4 din acestia, iar între ei, alții mult mai mici, tot conici.

Fig. 15 ce reprezintă pereopodul III-a de la *Mesidotea entomon* luat ca termen de comparație, arată foarte bine aceiași dispoziție; așa că nu numai forma, dar chiar prezența acestor spini cât și așezarea lor,

unii mari, intercalați cu alții mici, arată marea asemănare ce există între ambele exemplare.

Dactylosul, la toate, e mult mai îngust, ușor curbat și din dispoziția ce are, rezultă că e în stare ca îndoindu-se, adică aplecându-se peste propodos să formeze cu acesta o pensă. Unghia foarte scurtă, conică, nu e vizibilă decât pe pereopodul III (fig 16), și exemplarele noastre nu ne învoesc a spune dacă unghia era sau nu întovârșită de un spin.

Carpusul cu totul asemănătorcu acela dela *Mesidotea entomon*, păstrează pe muchea sa internă, numai doi spini, cei mai mari și cei mai lungi, iar restul de spini nu se văd, însă prezența acestora, cât și faptul că marginea e festonată, ar fi o mărturie de existența celorlalți spini.

Merosul, cel mai redus din toate articolele, identic cu cel de la *Mesidotea entomon*, prezintă în unghiul format de marginea externă cu cea distală un smoc de tige.

Ischiumul și Bassisul fiind vârâte unul în altul, nu se pot delimita ușor, așa că e greu să ne pronunțăm asupra lungimei lor.

Singurul lucru ce putem spune e că Bassisul ni se pare cu mult mai scurt în *Proidotea* decât la *Mesidotea entomon*.

Aplicând formula lungimei proporționale ale articolelor pereopodului III, pentru *Mesidotea entomon* avem:

$$B=4, I=2, M=1, C=1, P=2, D=2.$$

Măsurătorile facute asupra pereopodului III la *Proidotea Haugi*, dau

$$B=2, I=2, M=1, C=1, P=2, D=2.$$

Măsurătorile comparative pentru pereopodul II. dă:

Mesidotea entomon: $B=4, I=2\frac{1}{3}, M=1, C=1, P=2\frac{1}{2}, D=2\frac{1}{2}.$

Proidotea Haugi: $B=2, I=2, M=1, C=1, P=2\frac{1}{3}, D=2\frac{1}{4}.$

Daci pensele merg crescând în marime de la pereopodul III spre I la fosilă ca și la forma actuală.

Celelalte perechi de pereiopode, exeminate pe fosilă prezinta o pastrare de o fineță extremă, permițând, chiar descrierea felului de a fi a spinilor, exceptând, părechia IV, mai mult sau mai puțin bine pastrată.

Fig. 17, reprezintă pereiopodele, V, VI și VII, desenate cu camera clară și cu toate amănuntele lor. Să le descriem pe rând.

Pereiopodul V. Toate articolele sunt pastrate în întregime, afară de Bassis ce nu se poate vedea tot, fiind acoperit în parte de epimer.

De altfel toate aceste trei pereiopode au fost desprinse din locurile lor, în momentul fosilizării așa că nu se mai găsesc la locurile lor respective.

Pe marginea internă a Bassisului se găsesc două tije penate.



cea ce indică rândul de tije care împodobesc acea margine la forma actuală.

Ischiumul prezintă zece din aceste tije pe marginea externă și 9 pe cea internă; modul lor de așezare urmează aceeași dispoziție ca și la *Mesidotea entomon*. Pe marginea sa distală se observă 3 peri, dintre care cel mai puternic se găsește mai aproape de marginea externă.

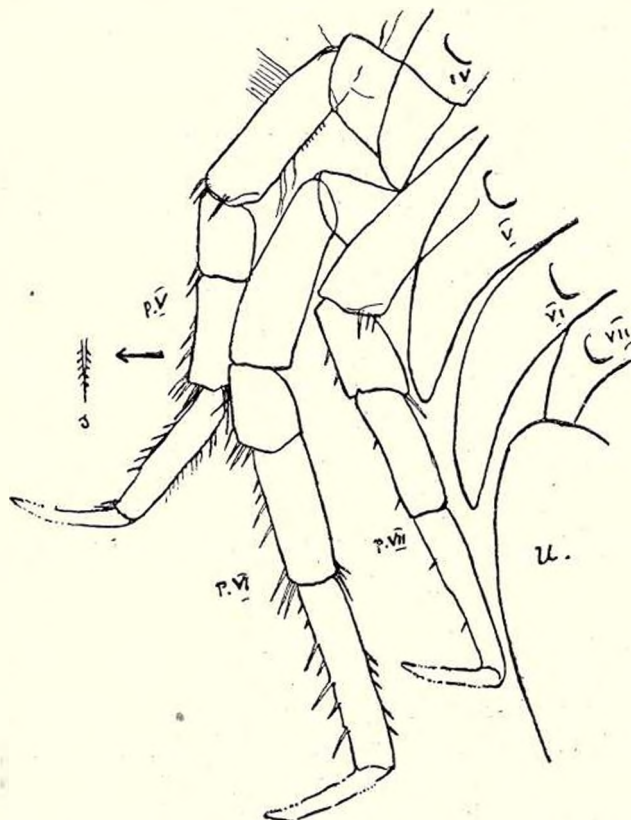


Fig. 17.

C. cl. oc 3 obj. F 55 (Binocular) 1 IV-VII. pereionitele IV-VII.
P V, VI, VII. Pereiopodele V, VI și VII. S. spin mărit, U. uropod

Forma pe care o prezintă marginea distală e absolut identică cu cea de la forma actuală.

Merosul, a cărui formă nu se deosebește întru nimic de cea a *Mesidotei*, are la capătul său distal 2 spini (în acelaș loc la forma actuală sunt 3 spini). Cu ajutorul unui obiectiv puternic am putut vedea și structura unuia din acești trei spini, a celui mai mare, care e penat.

Acelaș lucru vom spune și despre *Carp os*, care și dânsul păstrează

pe marginea internă 4 spini cu aceeași structură, 4 numai din cei 6 ce se găsesc la *Mesidotea entomon*.

Pe figura indicată (17), este reprezentat unul din acești spini măriți (s) formă de spin ce se găsește și la tipul actual (fig. 15).

Pe marginea distală a carposului se află 4 spini înloc de 5.

Pe aceeași margine, însă înspre muchea externă a articolului se văd două tije, dintre care una e cu mult mai lungă, făcând parte din grupul celor 5 tije, ce există în acel loc la forma actuală.

Propodosul prezintă pe muchea internă, același număr de spini 5, ca și la *Mesidotea entomon*, iar pe cea externă, un mare număr de tije penate.

La baza Dactylosului în unghiul ce-l face acest articol cu propodosul, când se'ndoaie peste el pentru a forma pensa, se văd 2 spini, unul mai puternic și mai lung, altul mai mic și mai subțire, exact ca la *Mesidotea entomon*.

Dactylosul, în acel loc, mai are o mică ridicătură, ce nu lipsește nici la *Proidotea*.

Deci în totul, asemănarea e perfectă și dânsa devine mai evidentă când punem față'n față formula ce rezultă din măsurarea lungimei fiecărui articol, atât la fosilă cât și la forma actuală.

Mesidotea entomon : Pereiopod V. $B=2\frac{1}{2}$, $I=2$, $M=1$, $C=1$ $P=1\frac{1}{2}$,
 $D=1\frac{1}{6}$.

Proidotea Haugi : Pereiopod V. $B=?$, $I=2\frac{1}{3}$, $M=1$, $C=1\frac{1}{6}$ $P=1\frac{2}{3}$,
 $D=1\frac{1}{3}$.

Singura deosebire o face Propodosul ce e ceva mai lung la fosilă.

Trecând la celelalte pereopode VI și VII, ar însemna să ne repețim, dacă am încerca să dăm o descripție tot atât de amănunțită ca și pentru pereopodul V, și de aceea ne vom mărgini să adăugăm următoarele: nu e articol care să nu fi păstrat fie din spini, fie din tijele penate. Intru cât privește forma lor, identitatea este perfectă între aceste două tipuri.

Măsurăturile făcute dau următoarele formule.

Mesidotea entomon Pereiopod VI. $B=2\frac{1}{2}$, $I=1\frac{3}{4}$, $M=1$, $C=1$,
 $P=1\frac{1}{2}$, $D=1\frac{1}{4}$.

» » » VII. $B=2\frac{1}{4}$, $I=1\frac{1}{2}$, $M=1$, $C=1$,
 $P=1\frac{1}{2}$, $D<1$.

Proidotea Haugi Pereiopod VI. $B=?$, $I=2\frac{1}{3}$, $M=1$, $C=1\frac{1}{2}$, $P=2$,
 $D=1\frac{1}{4}$.

» » » VII. $B=?$, $I=?$, $M=1$, $C=1\frac{1}{2}$, $P=1\frac{3}{4}$,
 $D<1$.



Din citirea acestor formule reiese următoarele :

Ischiumul și Propodosul sunt mai lungi la *Proidotea* decât la *Mesidotea*. Dactylosul nu suferă nici o schimbare, în schimb Carposul se lungeste mult. ajungând odată și jumătate mai lung ca la *Mesidotea entomon*.

Deci, luând Pereiopodele acestea în întregimea lor, constatăm că ele sunt mult mai lungi la fosilă ca la forma actuală, păstrând însă aceeași normă, adică devin din ce în ce mai lungi, cu cât ne îndreptăm spre ultimul pereopod.

Deoarece împodobirile picioarelor dela *Proidotea Haugi*, găsite,

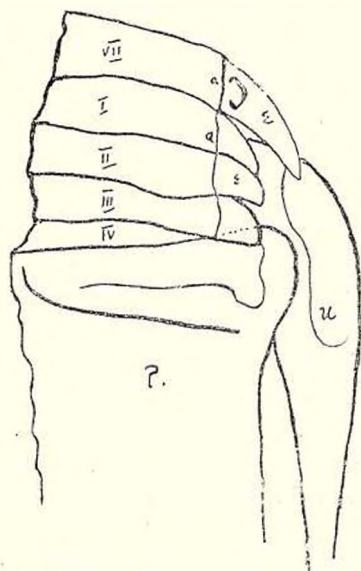


Fig. 18.

C. cl. oc. 3 Obj. F. 55. (Binocular). VII. Pereionitul VII. I-IV. Pleonitele I-IV. E. epimerit. a. Linia suturală epimero-tergală. P. pleotelson U. uropode.

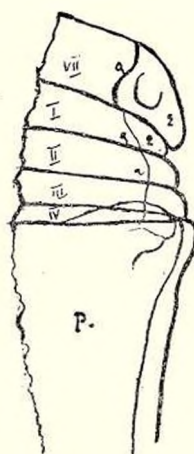


Fig. 19.

C. cl. oc 3 obj. F. 55 (Binocular). VII. Pereionit VII. I-IV. Pleonitele I-IV. E. Epimer. a. Linia suturală epimero-tergală P. pleotelson.

sunt într-un totu asemănătoare celor de la *Mesidotea entomon* și cum ele alcătuiesc un adevărat aparat de înotare, desigur că viața lor trebuie să fi fost absolut la fel.

Pleon. E format din 4 pleonite, cuprinse între pereionul VII și telson. Libere între ele, cam tot atât de largi cât și pereionul VII ; sunt de lungimi sub egale.

Toate pleonitele cu epimere mici triunghiulare, cu vârful puțin îndoit în jos, acoperindu-se unele pe altele, lasă să se vadă pe ele, o linie suturală, fină între epimere și tergite.

Această linie vizibilă pe unele exemplare, lipsește la exemplarul T, deși pleonitele au conținutul perfect păstrat și aceasta din cauză că

chitina n'a fost respectată decât pe marginea lor (dând conturul) iar câmpul pleonitelor fiind ocupat numai de mulajul lor (fig. 20)

Pe fig. 10 și 11 se văd foarte bine aceste linii suturale așa că înclinăm spre părerea că epimerele pleonitelor nu erau complet sudate la tergitele lor respective, cum e la *Mesidotea entomon*.

Rămâne o chestiune ce la prima vedere ar părea greu de lămurit. Pe unele exemplare pleonitul IV (fig 10 și 18) pare că are marginile sale laterale acoperite de epimerul pleonitului precedent

Dacă lucrurile ar rămâne aci atuncea n'ar exista nici o deosebire între *Pseudosquilla* și *Mesidotea entomon*.

Observațiile însă făcute pe celelalte exemplare cum e K (fig. 19) T fig. 20) și 6b (fig 11); arăt că pleonitul IV este liber în toată întinderea lui, ajungând să aibă aproape aceeași lungime ca și III; iar linia suturală epimerotergală să determine și aci un epimer abea vizibil.



Fig. 20.

[Ch. cl. oc 3 obj. F 55 (Binocular) redus $\frac{1}{2}$ VII Pleonitul VII. I-IV pleonitele I-IV, P. pleotelson.

Pe exemplarul g (fig 21) se vede acest pleonit, nu numai liber, dar absolut la fel cu celelalte trei; și dacă ne raportăm la exemplarele citate, găsim o trecere pe nesimțite începând cu T (fig. 20) având pleonitul IV abea acoperit de pleonitul III; trecând prin K (fig 19) cu pleonitul IV ceva mai acoperit, pentru a ajunge la exemplarul fig 18) ce-l are și mai acoperit de epimerul III.

Aceste variațiuni sunt datorite, fără îndoială, condițiunilor în care animalul și-a găsit moartea, deci aspecte de deformare.

Deci și al IV pleonit e asemănător celorlalte trei, având și el un mic epimer.

Mai mult decât atât; marginea sa inferioară având acelaș aspect și acelaș relief ca și celelalte pleonite, ne spune că pleonitul IV nu e sudat la telson, cum e la *Mesidotea*; deci cele patru pleonite ale *Pseudosquillei*, erau libere.

Pleopode. Aceste părți atât de fragile, nu se găsesc păstrate decât pe un singur exemplar. L (v. planșa I fig L și fig. 23)

Aceste organe sunt reprezentate prin prima pereche, a căror impresiune e de așa natură încât lasă să se vadă destul de clar că e vorba de apendice foliacee a căror endopodit și exopodit sunt transformate în lamele late, membranoase (fig. 23) corespunzând exact cu cele de la *Mesidotea entomon*.

Ornamentația lor, din tije penate nu s'a păstrat.

(Pe fig. 23 se vede că aceste apendice sunt deviate din poziția lor normală).

Pleotelson. Incepe prin a fi tot atât de larg ca și pleonul apoi se îngustează pe măsură ce se apropie de vârf care e ascuțit, desemnându-se ca un triunghi cu baza în sus și cu laturile ușor curbate (fig. 23).

De altfel pe exemplarul R (fig 24) se vede Pleotelsonul perfect păstrat, fără nici o deformare, ce ne arată forma exactă ce avea la tipul fosil.

Se deosebește de Pleotelsonul de la *Mesidotea entomon* (fig. 12) care e mult mai ascuțit, iar vârful terminal mai rotunzit.

Uropodele. Au putut fi studiate numai pe unele exemplare, la acelea ce le au resfrânte pe laturile Pleotelsonului.

Protopoditul e întru totul asemănător celui de la *Mesidotea entomon* având marginea sa superioară convexă.

O brăzdătură largă, mai puțin oblică ca la forma actuală, împarte articolul în două părți neegale. (vezi comparativ fig. 25 ce reprezintă Uropodul exemplarului fosil H și fig. 12 dela *Mesidotea entomon*).

Ca și la forma actuală, marginea sa superioară întrece ușor nivelul

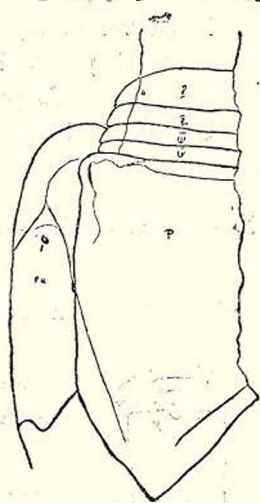


Fig. 21.

C. cl. oc. 3 obj. F. 55 (Binocular) redus $\frac{1}{3}$ I-IV Pleonitele I-V
a. Linia sulară epimero-tergală.
P. pleotelson. P. n. protopoditul uropodelor.



Fig. 22.

C. cl. oc. 3 obj. F 55 (Binocular) redus $\frac{1}{3}$
I-IV. Pleonitele I-IV. Pl. pleopodul I.

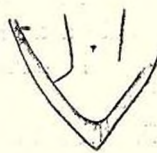


Fig. 23.

Ch. cl. o 3 obj. 55 (Binocular) redus $\frac{1}{3}$. T. telson, partea terminală.

vârfului epimerului pereionitului VI, iar capătul său inferior se îngustează puțin.

Endopoditul, se găsește rău păstrat pe exemplarele mele și linia care-l separă de protopodit, pe exemplarul desenat, e abea vizibilă (fig. 26).

Vârful, în schimb, e bine păstrat și se vede că e ușor rotunzit.

Deși marginele laterale ale endopoditului sunt abea impresionate, totuși se poate vedea că forma sa este triunghiulară. Infine comparativ cu endopoditul uropodului de la *Mesidotea*, la *Proidotea* el e mult mai lung.

În adevăr endopoditul la *Mesidotea* intră de $5\frac{1}{3}$ ori în lungimea protopoditului, pe când la *Proidotea* numai $1\frac{1}{2}$.

Exopoditul n'a putut fi observat.

Uropodele întrec în lungime Pleotelsonul, ceea ce nu au loc la *Mesidotea*, (fig 12); caracter ancestral, fapt arătat de D-1 RACOVITZĂ.

Deosebiri Sexuale.

Cu neputință de determinat sexele exemplarelor fosile și cum la *Mesidotea entomon* masculul e mult mai mare decât femela și pe de altă parte cu colecțiunea noastră are exemplare de talie mare și altele mici, e întrebarea dacă cele dintâi sunt masculi și cele din urmă femele.

Vom vedea, după cum de altfel am spus-o și mai sus, că această diferență de talie nu e în legătură cu sexele.

Taxonomie. Din studiul făcut nu mai încapă nici o îndoială că *Proidotea Haugi* este un gen înrudit cu *Mesidotea entomon*.

În ceea ce privește deosebirile dintre ei și pe care ne întemeiem să considerăm pe *Proidotea* ca un gen aparte, sunt următoarele:

1) *Proidotea* ar avea flagelul antenelor I^a multiaarticulat. (RACOVITZĂ și SEVASTOS).

Cercetările noastre mărginindu-se, în ceea ce privește acest flagel, la un singur exemplar, ce ne-a permis un astfel de studiu, nu ne dă posibilitatea de a afirma acest lucru.

Am putea spune tocmai contrarul, acest flagel e format dintr-o singură piesă.

Confirmarea modului nostru de a vedea, ar face să cadă acest punct deosebire preconizat de autorii sus-citați și când asemănarea dintre *Proidotea Haugi* și *Mesidotea entomon* ar deveni și mai strânsă.

2) Nu încapă nici o îndoială că pleonitul IV la *Proidotea* era liber și nu sudat la Pleotelson cum e la *Mesidotea entomon* (RACOVITZĂ și SEVASTOS).

2) De asemenea protopoditul uropodelor e mult mai redus și uropodele mult mai dezvoltate la *Proidotea* decât la *Mesidotea*. (RACOVITZĂ și SEVASTOS).

4) La *Mesidotea* primul pereionit își are tergitul său așa de intim sudat la epimerele sale că nu există nici o urmă de suture epimero-

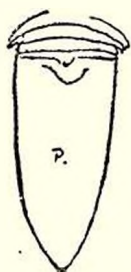


Fig. 24.
P. pleotelsonul în întregime.

tergală, pe când la *Proidotea* există astfel de linii suturale — bine înțelese — foarte șterse comparativ cu acelea a celorlalte pereionite. (COSMOVICI)

5) La *Mesidotea*, epimerele pleonitelor sunt cu totul sudate tergitelor, fără nici o urmă de linie suturală, pe când la *Proidotea*, aceste linii sunt vizibile. (COSMOVICI).

Dacă urmărim cele enunțate în aceste cinci puncte (dintre care 4 și 5 sunt noi), constatăm că toate deosibirile citate nu reprezintă decât stadii de transformări ontogenetice, iar asemănările sunt toate datorite caracterelor de filiațiune.

Proidotea Haugi e atât de aproape de *Mesidotea entomon*, încât dacă am ținea în seamă timpul scurs din momentul în care *Proidotea* populă apele mării oligocene, și astăzi, am găsi că evoluția acestor forme s'a făcut cu o încetineală nespus de mare.

Perilogie (Bionomie și Biografie)

Exemplarele studiate de d-nii RACOVITZĂ și SEVASROS sunt în număr

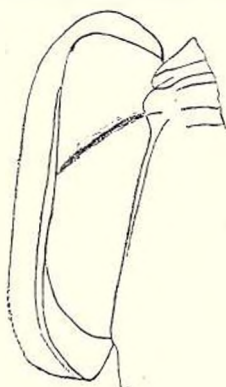


Fig. 25.

C. cl. oc 3. obj. 55 (Binocular) redus $\frac{1}{10}$
P. pleotelson. p. protopodit.



Fig. 26.

C. cl. oc. 3. obj. F 55 (Binocular) redus $\frac{1}{10}$
I-IV Pleonitele I-IV. P. pleotelson. P. u. protopoditul uropodului drept. en. endopoditul.
a. Linia ce arată despărțirea dintre protopodit și endopodit.

de două și au fost găsite la colina lui Novac, lângă Bălțătești, în sișturile argiloase de culoare închisă.

Cum nu s'au găsit alte fosile în aceste terenuri, D-l SEVASROS le aseamănă cu sisturile menilitice cu pești din muntele Cozia și Petricica din Piatra-Neamț, din acelaș județ, bazându-se pe considerațiuni stratigrafice și petrografice (v. p. 190).

Toate exemplarele noastre au fost culese în Piatra-Neamț, atât pe muntele Cozia cât și pe Cernegura, munți separați între ei prin larga vale a Bistriței.

În păturile de pe muntele Cozia (vârf), alătura de izopode, se gă-

sesc solzi de pești și foarte rar exemplare de *Meletta*; în schimb, pe Cernegura, chiar pe malul Bistriței, unde aceste pături sunt desvălite, abundă exemplarele de *Meletta*, diferite Clupeide și mai ales exemplare mari de pești carnașieri, voraci, ce ar putea forma subiectul unor noi cercetări și care ar complectă pe cele deja făcute.

Printre acești pești, se găsesc și exemplarele de *Proidotea*. Referindu-ne la natura petrografică a acestor pături, găsim că pe Cozla, păturile sunt formate din *marne calcaroase*. Roca de culoare galbenă-brună imediat ce vine în contact cu aerul să înălbește.

În schimb, pe Cernegura, *marnele* sunt *argiloase*.

Ca duritate; sunt mult mai dure acestea din urmă, compacte și de o culoare albastruie-cenușie, întru totul asemănătoare ardeziei.

De oare-ce izopodele găsite la Bălățești, erau tot în marne argiloase, ca și acelea de pe Cernegura, care la rândul lor se mai găsesc întovărite și de pești, printre care foarte multe exemplare de *Meletta*, ce sunt considerate ca aparținând la complexul șisturilor menilitice ce face parte din Oligocenul mediu (etajul Tongrian), nu mai rămâne nici-o îndoială că, aceste izopode au trăit și s'au fosilizat odată cu acești pești, depunându-se în aceleași pături, în marea oligocenă.

Deci e vorba de unul și același orizont.

Aceste izopode aparțin Oligocenului.

Mai este însă o chestiune asupra căreia vom insista.

După cum spuneam, păturile nu sunt la fel, deși s'au depus cam în același timp, acelea de pe Cernegura fiind formate din *marne argiloase*; iar acelea de pe Cozla, din *marne calcaroase*. În același timp, cea ce ne a surprins și care fapt l'am atins și'n decursul acestui studiu, (v. pag. 423) e mărimea acestor izopode; acelea din terenul calcaros, atingând cam $\frac{2}{3}$ din talia acelora din terenul argilos.

Condițiunile, fiind mai prielnice în acelea în care s'au depus marnele argiloase, aceste izopode s'au dezvoltat mai bine, de unde și mărimea exemplarelor găsite. Din potrivă, în regiunea Cozlei, unde se depuneau marnele calcare, mediul fiind mai puțin prielnic, formele sunt mult mai mici—și păturile sunt mai sărace, puține izopode și pești foarte rar—căci cele mai mari exemplare găsite aci, nu depășesc media exemplarelor de pe Cernegura.

Prezența de numeroși pești, și'n special Clupeide, cât și exemplarele de pești carnașieri, voraci, enormi, în apele care au depus argile, sunt încă o mărturie asupra influenței condițiunilor fizice și biologice în care s'au depus aceste pături.—Tot în Cozla, la un nivel mai inferior celui citat, în marne, de data aceasta, argiloase, dure, apropiindu-se deci de acelea de pe Cernegura, izopodul găsit (v. pag. 423 I.), e de talie mare.



Faptul acesta ne înputernicește a susține cele de mai sus, că: *felul de a fi al apei în care s'au depus aceste pături și în care au trăit izopodele găsite, a influențat asupra dezvoltării lor corporale.*

De altfel lucrul acesta nu trebuie să ne surprindă. Observațiunile actuale, ne arată că repartiția animalelor atârână, pe lângă altele, de adâncime și de natura fundului. Ori, hrana, găsindu-se mai din belșug pe un fund vasos și izopodele s'au putut dezvolta mai lesne. În aceste marne argiloase, mai ales în acele friabile, impresiunile vegetale sunt numeroase (alge) impresiuni ce n'am găsit niciodată în marnele calcare. De asemenea, prezența peștilor atât de numeroși, pledează în favoarea unor condițiuni mai prielnice pentru apele în care s'au depus aceste marne argiloase.

Aceiași observație, relativ la diferența de talie, am găsit-o și la Lamellibranchiatele găsite în orizontul imediat superior aceluia cu izopode, atât pe Cozla cât și pe Cernegura, la care nivel natura petrografică a rămas absolut aceeași, adică tot marne calcare pe Cozla și marne argiloase pe Cernegura.

De data aceasta *lamellibranchiatele de pe Cozla sunt cu mult mai mari*, mai ales speciile de *Cardium*, decât acelea din rocele argiloase.

În nota publicată relativ la Lamellibranchiatele și gasteropodele de pe Cernegura ¹⁾ reeșia că: *toate sunt forme litorale și sub-litorale.*

Așa încât, toată fauna, atât cea ichtyologică, cât și cea a moluștelor, cât și aceasta a izopodelor, vorbesc pentru una și aceeași concluzie: că depozitele Oligocenului mediu (Șisturile menilitice) în cari se întilnesc aceste fosile, sunt depozite marine formate la o mică adâncime. Aceiași concluziune rezultă și din referatul d-lui SAVA ATHANASIU asupra lucrării d-lor RACOVITZĂ și SEVASTOS ²⁾.

Păturile citate au direcția N V — S E și se găsesc, pe Cozla în vârful muntelui, iar pe Cernegura, la poalele muntelui, în malul săpat de Bistrița, ce taie aci, o vale transversală.

Ținând seama de faptul că formele actuale înrudite cu *Proidotea Haugi*, lipsesc cu totul în regiunile arctice și subarctice (RACOVITZĂ); ar fi interesant de urmărit cât mai spre sud, răspândirea acestui crustaceu în depozitele oligocene.

Pentru moment, cercetările făcute, se limitează la o regiune cu totul restrânsă; Bălățești (RACOVITZĂ și SEVASTOS), și Piatra Neamț (COSMOVICI) situată la 24 Klm. S E de Bălățești.

¹⁾ N. L. Cosmovici. Note sur une faune Oligocène du Flysch Moldave. Bulletin de la section scientifique de l'Académie Roumaine. 1-ère année No. 2. 1913.

²⁾ Dari de seamă ale ședințelor Institutului Geologic. Vol. II. 910 pag. 130 — 133.



Asupra condițiilor în cari s'au format depozitele Oligocenului mediu cu *Proidotea Haugi* ne-am putea face o idee apropiată din observațiunile pe cari am avut ocaziunea să le fac în vara anului 1920 în localitatea balneară Budachi din Basarabia, asupra izopodelor Idoteide cari trăiesc astăzi în Limanul Șabalat de pe țărmul Mării Negre. Acest liman, situat spre sud-est de Cetatea Albă (Acherman) se întinde dealungul țărmului Mării Negre pe o lungime de 22 km. până în Limanul Nistrului, fiind separat de Mare prin o bară îngustă de nisip. Adâncimea sa nu e prea mare și pe fundul său se așterne, cași la lacul Techirghiol, un strat gros de nomol negru, fin, lipicios și cu miros pătrunzător, bogat în bromuri, cloruri, sulfuri și substanțe organice.¹⁾

Deși Limanul dela Budachi este în legătură cu limanul Nistrului, care îl alimentează cu apă dulce, totuși apa sa are un grad de salinitate mai mare decât a apei Mării Negre din apropiere. În acest liman, pe fundul căruia se depune nomolul organic (Sapropel) trăiesc foarte numeroase izopode, împreună cu o faună destul de variată din pești, crustacei, anelide, moluste ș. a., ceea ce face un contrast isbitor față cu fauna sărăcăcioasă dela țărmul nisipos al Mării din imediată apropiere, unde fauna este alcătuită mai numai din scoici și rare izopode. Este evident că condițiunile de trai din Liman (apa mai liniștită, nomolul, algele) sunt mai favorabile pentru dezvoltarea izopodelor.

Faptul că izopodul fosil se întâlnește în șisturile menilitice, caracterizate tocmai prin șisturi argiloase și mărmuroase bituminoase, adică prin sapropelite, ne arată că condițiunile lor de formare nu erau esențial deosebite de acele în cari se formează astăzi nomolurile în limanurile Mării Negre ceea ce confirmă de altfel cunoștințele ce le aveam până acum, adică că șisturile menilitice sunt formate la o mică adâncime, sub un regim lagunar, unde s'au putut dezvolta o microfaună și o microfloră bogată.

Pedealtă parte, părerea exprimată de unii geologi, nedovedită suficient până acum, că Grezia oligocenă superioară (Grezia de Kliva) de deasupra șisturilor menilitice, ar fi o formațiune de Dune de Coastă marină, s'ar putea exemplifica prin dunele actuale dela țărmul Mării Negre.

¹⁾ DR. EMIL ȚEPOȘU și DR. LIVIU CAMPEANU. Apele minerale și stațiuni Balneo Climaterice pag. 319-324. 1921. București.

PROIDOTEA HAUGI

ISOPODE DE L'OLIGOCÈNE MOYEN DE ROUMANIE

PAR

DR. NICOLAS L. COSMOVICI

L'étude que je présente, complète celui fait par M.M. RACOVITZA et SEVASTOS, sur les isopodes fossiles du Flisch carpatique.

Je dois faire connaître, qu'en 1905 — encore lycéen — j'ai trouvé ce crustacé dans le mont Cozla (Piatra Neamtz); et que j'ai publié une petite note, dans les Archives de Iassy, Décembre 1910, juste au moment de l'apparition du travail cité des M. M. RACOVITZA ET SEVASTOS.

Comme nous posédons un grand nombre d'exemplaires dont quelques-unes bien conservés, il nous a été permis d'étudier l'isopode en détail et de le reconstituer complètement.

D'autre part, l'isopode *Mesidotea entomon* de la mer Baltique ayant beaucoup de ressemblance avec notre fossile, nous avons comparative-ment étudié son organisation.

Nous tâcherons de resumer brièvement les dissemblances entre ces deux genres et les faits nouveaux trouvés.

L'étude des exemplaires.

Dimensions. Notre tableau (pag. 423) indique nos mensurations et en même temps les localités, où nous avons trouvé chaque exemplaire.

En lisant ce tableau on constate: une corrélation étroite entre les dimensions du corps des isopodes et la nature pétrographique des couches qui les renferment,

En effet:

1) Aucun exemplaire de Cozla (marnes calcaires) n'atteint le maximum de longueur de ceux de Cernegura, (marnes argileuses),

2) Isopodes de petites taille, dans les couches de Cozla, n'ayant, que $\frac{2}{3}$ à peu près de la taille de ceux de Cernegura.

3) Les plus grands exemplaires de Cozla, n'atteignent jamais la grandeur maximum de ceux de Cernegura, quoique le nombre d'isopodes trouvés dans les couches de Cozla surpasse de beaucoup celui des couches de Cernegura (14 pièces pour 7).



Donc dans ces deux localités si proches (3 km. apr.) il y avait autrefois, dans l'une, des individus de petite taille et dans l'autre de grande taille. Il s'en suit, que les conditions biologiques étaient différentes et qu'elles ont eu leur influence sur le développement du corps des isopodes.

Nos mensurations nous ont amené — en même temps — à trouver une formule, grâce à laquelle nous pouvons savoir quelle fut la vraie longueur totale du corps de n'importe quel isopode fossile plus ou moins incomplet.

En effet, indiquant par L la longueur totale du corps, par T le Telson, et par P la portion comprise entre la base des antennes et le V-ème péréionite, on a :

$$L = 2.65 \times P \text{ ou } 2.65 \times T. (2.65 \text{ est une constante}).$$

Tête. La fente des lobes latéraux est deux fois plus longue chez *M. entomon* que chez *Proidotea Haugi*, RACOVITZA et SEVASTOS. Le bord supérieur (antérieur) de la tête est échancré sans avoir une fente au milieu, indiquant la séparation des deux lobes supérieurs comme c'est le cas chez *M. entomon*, mais au contraire porte une petite éminence du bout de laquelle part une crête dorsale saillante, qui se prolonge sur la ligne médiane jusqu'au bord inférieur de la tête et qui prend part à l'organisation de la bosselure médiane triangulaire de la face tergale de la tête (pl. I, 5^a et 5^b; pl II 7^a).

Yeux. Ils occupent la même place chez *Proidotea Haugi* que chez *M. entomon* (RACOVITZA et SEVASTOS) car ils se trouvent, d'après nos mensurations, à la même distance du bord externe des lobes latéraux correspondants et situés sur une petite éminence. Nous avons pu distinguer des facettes cornéennes (fig. 2).

Antennes I. Elles sont plus longues chez l'isopode fossile. La différence de longueur entre les deux paires d'antennes est bien moindre chez *Proidotea Haugi* que chez *M. entomon*.

Proidotea H. aurait le flagelle des antennes I multiarticulé (RACOVITZA et SEVASTOS). D'après nos observations il est formé par une pièce unique comme chez *M. entomon*. (fig 3 et pl. I N).

La question est à reprendre.

Nous pouvons affirmer que le flagelle était pourvu des lamelles olfactives, car à son extrémité et sur son bord distal on observe fort bien une empreinte circulaire juste à l'endroit où chez la forme actuelle se trouvent ces organes sensitifs.

Antennes II. Identité entre les deux formes (fig. 4).

Pièces bucales. Nous avons pu observer le maxillipède droit et

l'apophyse triturante d'une mandibule (fig 5 et 6). Identité avec la forme actuelle.

Péréion. La ligne suturale épimero-tergale existe aussi sur le premier péréionite, moins prononcée pourtant que sur les autres péréionites, (fig. 7, 8 et 9; pl I E, F et 6-a) et fait important, plus visible sur les petits exemplaires (Cozla) que sur les grands (Cernegura).

En comparaison avec *M. entomon*, cette ligne suturale visible sur le 1-er péréionite du *Proidotea*, n'existe pas chez le vivant; en échange sur les autres péréionites, l'extrême largeur de la ligne suturale, nous indique une véritable articulation, de sorte qu'il n'en reste aucun doute que les épimères de ces articles du *Proidotea* étaient articulés, mobiles, ce qui n'a pas lieu chez la forme actuelle.

Appendices. Péréiopodes. Identité entre les deux formes, même dans les moindres détails (fig. 15, 15 et 17; pl I 5^a et pl II 7^a). En tenant compte de la longueur proportionnelle des articles (formule donnée par M. RACOVITZA) nous trouvons :

Péréiopode II.

M. entomon $B=4, I=2\frac{2}{3}, M=1, C=1, P=2\frac{1}{2}, D=2\frac{1}{2}$.
Proidotea Haugi $B=?, I=?, M=1, C=1, P=2\frac{1}{3}, D=2\frac{1}{4}$.

Péréiopode III,

M. entomon $B=4, I=2, M=1, C=1, P=2, D=2$
Proidotea Haugi $B=?, I=?, M=1, C=1, P=2, D=2$

Péréiopode V,

M. entomon $B=2\frac{1}{2}, I=2, M=1, C=1, P=1\frac{1}{2}, D=1\frac{1}{5}$
Proidotea Haugi $B=?, I=2\frac{1}{3}, M=1, C=1\frac{1}{6}, P=1\frac{3}{4}, D=1\frac{1}{5}$

Péréiopode VI.

M. entomon $B=2\frac{1}{4}, I=1\frac{3}{4}, M=1, C=1, P=1\frac{1}{2}, D=1\frac{1}{4}$
Proidotea Haugi $B=?, I=2\frac{1}{3}, M=1, C=1\frac{1}{2}, P=2, D=1\frac{1}{4}$

Péréiopode VII

M. entomon $B=2\frac{1}{2}, I=1\frac{1}{2}, M=1, C=1, P=1\frac{1}{3}, D<1$.
Proidotea Haugi $B=?, I=?, M=1, C=1\frac{1}{2}, P=2\frac{3}{4}, D<1$.

Donc : L'ischion et le propodos sont plus longs et le corps s'alonge de moitié chez *Proidotea Haugi*.

Comme la garniture des articles de ces péréiopodes du fossile est semblable à celle de *M. entomon*, il est certain que ces isopodes menaient la même vie que ceux de la faune actuelle, ces appendices ainsi organisés servant à la natation.

Pléon. Chez *M. entomon* les épimères des pléonites sont complètement soudés aux tergites, sans aucune trace de ligne suturale, tandis que chez *Proidotea Haugi* on peut voir une fine ligne suturale entre l'épimère et le tergite de sorte que les épimères des pléonites du fossile n'étaient pas complètement soudés à leur tergite, comme c'est le cas chez *M. entomon* (fig. 10 et 11).

Le pleonite IV n'est pas soudé au telson comme cela a lieu chez *M. entomon*, ayant aussi son petit épimère. (fig. 18, 19, 20 et 21).

Pleopodes. Nous n'avons pu trouver que la première paire, (fig. 22 et pl I L) il s'agit d'appendices foliacés ayant leurs endopodites et exopodites transformés en lames membraneuses aplaties, tout comme chez *M. entomon*.

Pleotelson. Triangulaire, avec la base en haut et les côtes légèrement courbes, terminés en pointe (fig. 23 et 24).

Uropodes. Rien de nouveau à ajouter.

*
* * *

M. M. RACOVITZA ET SEVASTOS ont trouvé leurs exemplaires, dans les schistes argileuses de couleur sombre qui forme un escarpement dans la colline de Novac près Băltățești.

D'après Mr. SEVASTOS ces schistes seront identiques aux schistes ménilitiques à poissons des monts Cozla et Petricica du même département de Neamtz.

Nous avons trouvé nos exemplaires dans les marnes calcaires du mont Cozla (23 km. S—E de Băltățești) à côté des écailles de poisson et rarement avec des squelettes de *Meletta*, et dans les marnes argileuses de Cernegura à côté de nombreuses exemplaires de *Meletta* et des grands poissons carnassiers.

Les suppositions de Mr. Sevastos viennent d'être confirmées par nous.

Donc, *Proidotea Haugi* se trouve dans les schistes ménilitiques de l'oligocène moyen. Les isopodes des couches de Cozla atteignent à peu près $\frac{2}{3}$ de la taille de ceux de Cernegura.

En tenant compte de ces faits, et de la nature pétrographique des couches citées et que, d'autre part, les marnes calcaires de Cozla sont très pauvres en *Meletta* et d'autres poissons, qui au contraire abondent dans les marnes argileuses de Cernegura nous concluons: les conditions physiques et biologiques des eaux dans lesquelles se sont déposés ces couches, ont eu leur influence sur le développement des isopodes.

Conditions plus favorables dans les eaux où se sont déposés les marnes argileuses.

PLANȘA I-a.

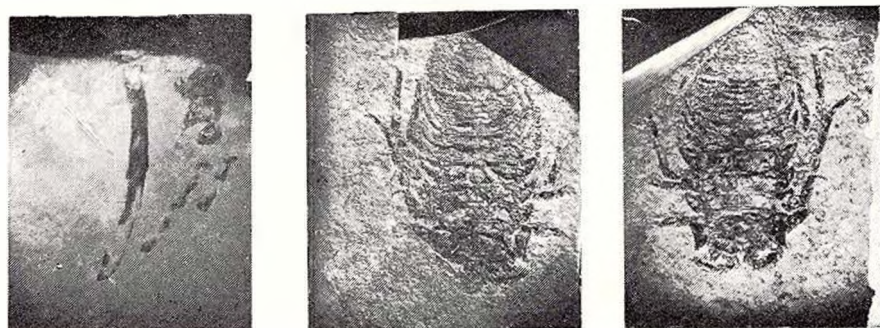
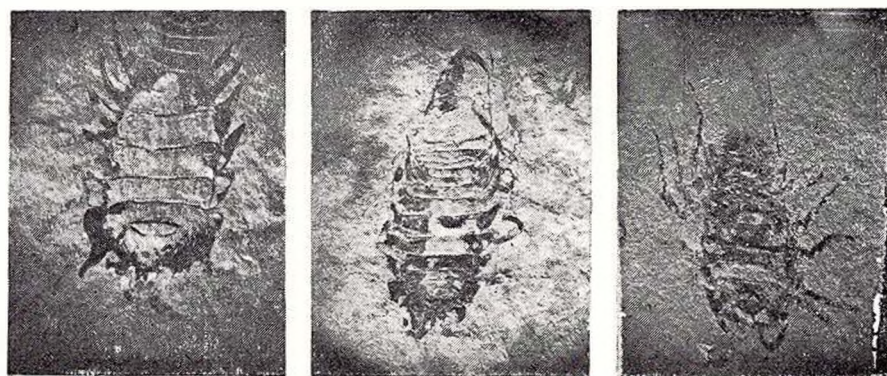


PLANȘA I-a

EXPLICAȚIUNILE NECESARE

- L. Pleopodele exemplarului L.
N. Prima pereche de antene a acestui exemplar.
5^a și 5^b Reprezintă cele două impresiuni ale aceluiaș individ; 5^a văzut ventral și 5^b văzut dorsal.
6^a și 6^b Cele două impresiuni ale exemplarului 6 dintre care 6^a îl reprezintă pe fața dorsală și 6^b pe fața ventrală.
-





PLANŞA II-a.



PLANȘA II-a.

EXPLICAȚIUNILE NECESARE

Desenul făcut cu camera clară reprezintă exemplarul 7^a văzut pe fața dorsală. A se urmări în special detaliile de la corp descrise la pag. 425.

A^{II}. Perechea II-a de antene.

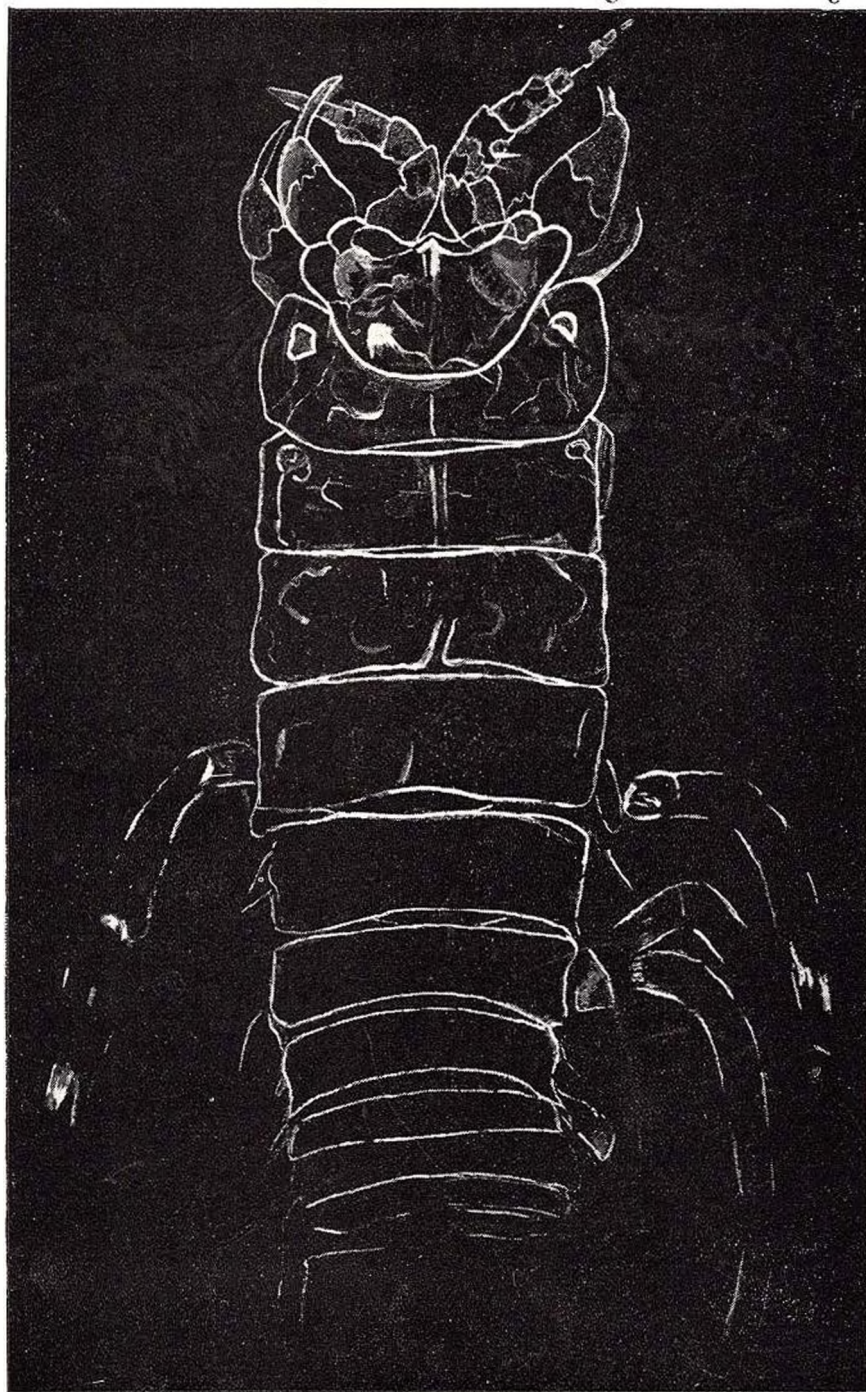
e. Eșind. Creasta dorsală.

o. Ochiul.

P₁ Pereiopodul I.

P₂ Pereiopodul II.

DR. NICOLAE I. COSMOVICI. *Proidotea haugi*, Izopod din oligocenul mediu din România.



Anuarul Institutului Geologic al României.

Dans l'horizon immédiatement supérieur, où la nature pétrographique reste la même, nous avons trouvé des Lamellibranches et Gastéropodes. Les exemplaires des marnes calcaires (Cozla) sont grands par rapport aux exemplaires des marnes argileuses (Cernegura).

Il s'agit des genres littoraux et sublittoraux ¹⁾. La même chose en ce qui concerne les poissons recueillis aux monts Cozla et Petricica. Donc ces couches d'origine marine se sont déposées à une faible profondeur. ²⁾,

* * *

En ce qui concerne les conditions dans lesquelles se sont déposées les couches de l'Oligocène moyen avec *Proidotea Haugi*, nous croyons trouver une explication dans les observations que nous avons fait sur les *Idotheidés* du Liman Budachi de Bessarabie (le liman Șabalat) situé au S-E d'Acherman, en allongeant le bord de la mer Noire, sur une longueur de 22 km. jusqu'au liman du Nistru ; séparé par une étroite bande de sable.

Au fond du liman qui est de faible profondeur on trouve un limon noir fin, onctueux, qui dégage une odeur désagréable d'hydrogène sulfuré très riche en bromures, chlorures, sulfures et substances organiques, dont les qualités thérapeutiques sont incontestables.

Quoique le liman Budachi communique avec le liman du Nistru qui lui apporte de l'eau douce, son degré de salinité est supérieur à celui de la mer Noire, toute proche.

Au fond de cette lagune, dans le limon (sapropel) vivent de très nombreuses Isopodes *Idotheidés*, de très nombreux poissons, crustacés, annélides, mollusques etc, tandis que, dans la mer Noire—toute proche — on voit, sur le fond sableux, de très rares isopodes et de nombreuses coquilles que la mer jette continuellement sur son rivage. Quel contraste entre ces deux faunes qu'un sillon de sable sépare seulement !

Il est évident que les conditions du développement des isopodes sont plus favorables dans le liman (l'eau plus tranquille, le limon, les algues etc.).

Vu que l'isopode fossile se trouve dans les schistes ménilitiques, caractérisés par des schistes argileux, bitumineux, c'est à dire par des sapropelites, toujours à côté des algues, de nombreux poissons, clupe-

1) N. L. Cosmovici. Note sur une faune oligocène du Flysch Moldave. Bulletin de la Section scientifique de l'Académie Roumaine I-ère année No. 2 1913.

2) Voir aussi le rapport de M. Sava Athanasiu du travail cité de M. M. Racovitza et Sevastos. Comptes-Rendus des séances de l'Institut géologique de Roumanie. Vol. II 1919 pag. 130-133.



ides etc., nous montre que leurs conditions de formation ne sont pas loin de celles nécessités aujourd'hui par le limon dont la formation a lieu continuellement au fond du liman de la mer Noire. Ce fait confirme ce qui on savait d'ailleurs, c'est à dire, que les schistes menilitiques se sont déposés à une faible profondeur, sous un régime lagunaire, où une microflore et une microfaune très riche a pu se développer à loisir.

D'autre part, l'opinion déjà énoncée par différents géologues, insuffisamment prouvée jusqu'à présent, que le grès de l'Oligocène supérieur (grès de Kliva), qu'on trouve au-dessus des schistes menilitiques, serait une formation de Dune littorale, trouverait sa justification dans la formation des Dunes actuelles qui allongent le bord de la mer Noire.

Fig. 1. — Carte géologique de la région de Kliva.



FAUNA VERTEBRATĂ DELA MĂLUȘTENI

DE

I. SIMIONESCU

PROFESOR LA UNIVERSITATEA DIN IAȘI

Laboratorul de geologie și paleontologie dela Universitatea din Iași posedă o însemnată colecție de oseminte, recoltate dela Malusteni (Jud. Covurlui) fie de personalul laboratorului, fie de D-l Invățător I. URȘU, căruia îi sunt dator să-i aduc mulțumiri și aice.

Osemintele provin din nisipurile ce apar în rupturile dealurilor din imediata vecinătate a satului; dar au fost culese mai cu samă din fundul Văii Româneasca. Condițiunile stratigrafice ale regiunii au fost arătate¹⁾ de prietenul meu D. Prof. SAVA ATHANASIU, care cel dintâi a determinat resturile de *Macacus florentinus* COCCHI și *Capraeolus caprea* GRAY găsite în colecția laboratorului de geologie dela Universitatea din Bucureștii. Pe baza acestor forme, D-sa consideră năsipurile ossifere ca aparținând la cvaternarul inferior, deci superioare năsipurilor dela Berești care după numeroasele fosile determinate,²⁾ aparțin la pliocen. După fauna vertebrată descrisă aice, se va vedea că și năsipurile dela Mălușteni tot mai degrabă la pliocen trebuiesc puse, decât la cvaternarul cât de inferior. Până la o descriere amănunțită a celei mai bogate faune terțiare din câte se cunosc până acum din România, lucrare în curs și rezervată vremurilor când condițiunile tehnice de publicare vor fi mai favorabile, dau aice enunțarea formelor cuprinse în colecțiunea laboratorului.

Momițe. *Macacus florentinus* COCCHI descrisă și de D-l S. ATHANASIU. Posed un fragment din partea stângă a mandibulei cu ultima măsea, pe lângă o altă măsea izolată. Prin tuberculul posterior destul de pronunțat și convex îndărăt aduce aminte și de *M. ruscinensis* DËP.

¹⁾ SAVA ATHANASIU. Resturile de mamifere cvaternare dela Mălușteni în Jud. Covurlui. Anuarul Institutului geologic. Vol. VI (1912) București 1915 p. 398—408 cu o tab.

²⁾ I. SIMIONESCU și V. TEODORESCU. Note préliminaire sur une faune pontique de Moldavie. Annales scientifiques de l'Université de Iassy. 1909.



Se apropie însă de specia din Val d'Arno mai mult, prin dimensiuni și colinele transverse drepte.

Carnivore. *Vulpes* cfr. *Dommezani* DEP. O mandibulă aproape întreagă, lipsindu-i partea dinainte, cu colții. Aspectul general e mai viverrian decât la *Vulpea* actuală, deși dimensiunile sunt ale acesteia. Carnasiera e tot așa de sdravănă ca și la *V. megamastoides* M. BOULE, specie care de altfel puțin se deosebește de cea descrisă de DEPÉRET.

Lutra rumana n. sp. Fragmente mandibulare, masive, din care se poate deduce că animalul era de o mărime neobișnuită, mai mare chiar de cât *Lutra inunguis* și *L. marina* de azi. În special colții sunt ca de Ilienă. Se deosebește însă prin seria dentară strânsă, ca la *Gulo*, primul premolar având însă două rădăcini apoi prin incisivi îngrămădiți, așa că mijlociul este în afară din rândul celorlalți, caractere proprii genului *Lutra*.

Mustela sp. O mandibulă cu alveolele dinților, din care e păstrat numai un premolar.

Rumegătoare. *Capraeolus* cfr. *australis* D. SERRES. Trăia în cârduri numeroase, căci e cea mai bine reprezentată atât prin fragmente mandibulare, prin măsele cât și prin numeroase oase din schelet, cu dimensiuni mai mici de cât a cerbului actual, mai mari de cât a căprioarei ce trăiește pe la noi. Probabil la aceeași specie aparține și fragmentul determ'nat de D-I S Athanasiu drept *Capreolus caprea* Cray. În adevăr dentițiunea este la fel cu a formei actuale cu o singură deosebire, indicată și de D-I Athanasiu anume persistența și dezvoltarea colonetelor basale care există, la forma fosilă, între coloanele măselelor la partea externă.

Palaeoryx Athanasiui n. sp. Posed un craniu complet, numeroase vertebre cervicale cât și diferite părți din membre. E o formă mai mare și de cât *P. boodon* DEP. și decât *P. Palasii* dela Pikerimi, ajungând după dimensiuni, aproape mărimea girafei. Dentițiunea, coarnele, simple îndoite înălțându-se imediat de deasupra orbitelor, ca și alte caractere ce vor fi descrise, sunt aceleași ca la genul *Palaeoryx*.

Cervus sp. Fragmente prea mici de coarne spre a permite o determinare specifică. Ce se poate spune e că aparțin la specii diferite atât cu coarne lățite cât și cu coarne rotunde.

Pachyderme. *Rhinoceros* sp. Fragmente de măsele.

Sus sp. Fragment mandibular.

Tapirus arvernensis DEV. ET BOUILLET e represintat prin o singură măsea din partea stângă a fălcei de jos, care după dimensiunile date de RAUP, corespunde speciei citate.

Hiparion gracile iarăși printr'o măsea superioară represintat.

Proboscidiene. *Mastodon Arvernensis* CROIS. et JOUB. așa de

răspândit în fauna mamiferă din pliocen, se găsește și în năsipurile de la Mălușteni.

Marstodon Borsoni HAYS. întovărășește și pe aici, ca în multe părți, forma precedentă,¹⁾

Rozătoare. *Castor* sp. Câteva măsele indică prezența acestui gen în fauna de la Mălușteni. După simplitatea încreșturilor de smalt, ar aparține mai degrabă la subgenul *Steneofiber*.

Cricetus sp. O mandibulă fără măsele, care are comun genului dezvoltarea aproape egală a celor trei apofize din dărăt.

Lagomys corsicanus Cuv. Numeroase mandibule cu seria măselelor așa de caracteristice. Forma mandibulei este deosebită de cea de la *L. Alpinus* prin lungimea ramurei verticale. Dimensiunile sunt intermediare între acele de la specia actuală și *L. sardus* HENSEL.

Lepus cfr. timidus L. iarși represintat prin numeroase mandibule. Numeroase alte fălci. a căror determinare nu s'a făcut.

Paseri. Numeroase oase izolate aparțin cu siguranță la această clasă de vertebrate. Determinarea lor va urma.

Cheloniene. Iarși foarte numeroase plăci din carapace și plastron, cât și oseminte izolate. Comparația lor sumară cu scheletele aflate în colecțiunea laboratorului de morfologie dela Universitatea din Iași, arată existența sigură a două genuri.

Clemmys WAGL. cu oasele dermice foarte groase, arătând dimensiuni mari.

Testudo L. cu oase subțiri și cu dimensiunile broaștelor cu țestă din Dobrogea.

Pești. Această clasă de vertebrate este reprezentată prin o faună relictă. Numeroase vertebre rezistente, masive de *Squali* și anume după înfățișarea și caracterul lor aparținând foarte probabil la *Lamna* se întâlnesc în destul de mare număr.

După lista formelor întâlnite la Mălușteni, se desvăluie una din cele mai frumoase unități biologice din trecutul pământului nostru. Sunt forme a căror resturi au fost aduse de râurile cari își săpaseră văi în platforma moldovenească dar sunt și forme cari trăiau în golful de apă liniștită prelungirea nordică a lacului pliocen. Cele dintâi arată un caracter mai mult de antestepă, cu o climă relativ caldă. Aceste condițiuni palaeo geografice, se întindeau și mai spre răsărit. O faună aproape identică a fost anunțată de HOMENKO¹⁾ din județul Ismail. Grupele sunt aceleași; genurile variază. S'au găsit:

¹⁾ I. HOMENKO. Fauna de Roussillon în sudul Basarabiei. Travaux des Naturalistes et des amateurs des sciences naturelles de Bessarabie. Vol. VI (1914-15). șinău 1917 p. 1-9 (rusește).

Momițe	
<i>Machairodus cultridens</i> Cuv.	+ <i>Hipparion Crassum</i> GERV.
<i>Linx brevirostris</i> CR. et JOB.	+ <i>Rhinoceros cfr. leptorhinus</i>
<i>Hyaena</i> sp.	Cuv.
+ <i>Vulpes Vulpes fossilis</i> HOM.	<i>Sus provincialis</i> GERV.
+ <i>Castor praefiber</i> DÉP.	<i>Hippopotamus</i> sp.
<i>Hystrix</i> sp.	<i>Camelus</i> sp.
+ <i>Prolagus</i> sp.	+ <i>Capreolus australis</i> DE SER.
+ <i>Lepus</i> sp.	+ <i>Cervus ramosus</i> CR. et JOB.
<i>Ochotona</i> sp.	<i>Cervus pyrenaicus</i> DÉP.
<i>Spalax</i> sp.	+ <i>Palaeoryx boodon</i> GERV.
<i>Mus</i> sp.	<i>Gazela</i> sp.
<i>Sciurus</i> sp.	+ Paseri
+ <i>Mastodon arvernensis</i> CR.	+ Chelonieni
et JOB.	+ Pești (<i>Lepidotus</i> ?)

După cum se vede, în trăsături generale, caracterul faunei din ambele localități este același, existând 10 reprezentanți generici comuni, cu specii aceleași sau foarte apropiate.

Se poate trage o concluziune asupra vârstei păturilor dela Mălușteni? Cred că da. D-l HOMENKO numește chiar fauna anunțată ca echivalentă celei de Roussillon. Asămănarea faunei plicocene din sudul Franței este în adevăr vădită atât cu fauna fosilă din Basarabia cât și cu cea dela Mălușteni. Din cele 30 de specii dintre mamifere descrise de DÉPERET¹⁾ din pliocenul Roussillonez, 13 sunt reprezentate la Mălușteni prin forme identice sau foarte apropiate, în afară de Paseri, Chelonieni și Pești.

Care e răspândirea verticală a diferitelor specii recunoscute la Mălușteni? *Macacus florentinus* COCHU se întâlnește în asociațiune cu *Elephas*, *Bos* și *Equus* în păturile superioare din Val d'Arno, socotite, cum a arătat și S. ATHANASIU cu drept cuvânt la cvaternarul inferior. Specii prea înrudite (*M. priscus*) apar și în pliocen.

Vulpes Donnezani, probabil identică cu *Vulpes fossilis* din Ismail, a fost găsită în pliocenul mijlociu Roussillonez, iar forme foarte apropiate (*V. megamastoides*) tot în pliocenul din Auvergne.

Lutra apare din miocen.

Capraeolus australis e o formă răspândită în pliocenul din regiunea mediterană.

Palaeoryx este un gen legat de pliocen; e găsit și în păturile de lângă Odessa.

¹⁾ C. DÉPERET. Les animaux pliocènes du Roussillon. Mém. Soc. géol. de France. 1890 etc.

Tapirus arvernensis persistă din pliocenul inferior și până'n păturile superioare din Val d'Arno.

Mastodon arvernensis, răspândit la noi în dacic și levantin; el trăeste împreună cu *M. Borsoni* răspândit însă și în păturile pontice s. str. ¹⁾ Cam aceeași răspândire, ca și această din urmă specie, o are *Hipparion gracile*, formă care apare încă mai demult, fiind descrisă și din păturile socotite ca sarmatice de la Sebastopol ²⁾.

Dintre rozătoare, unele ca *Lagomys corsicanus* sunt pliocene, iar *Castor*, mai ales sub forma care apare la Mălușteni iarăși mai mult la cele vechi, terțiare, aparține. De altfel chiar *Castor fiber* a fost descris din păturile meotice de la Taraclea jud. Tighina ³⁾. Chiar *Lepus timidus*, de altfel formă cvaternară și actuală, apare în pliocenul Roussillonez. O formă foarte apropiată (*L. Laskarewi* KHOM), a fost descrisă ⁴⁾ de la Taraclea.

După cum se vedă din această analiză sumară a faunei de la Mălușteni, năsipurile fluvio-lacustre în care este îngropată, nu pot fi scotite la cvaternar, chiar în lărgirea acestuia în sensul dat de E. HAUG, ci ca aparținând la depozitele dacice, cel mult levantine, represintate cele dintâi prin fauna bogată de la Berești. E tipul cel mai complet din vechiul regat al faunei pliocene.

¹⁾ SAVA ATHANASIU. Contribuțiuni la studiul faunei terțiare de mamifere din România. Anuarul Inst. Geologic 1907 și 1908.

²⁾ A. BORISSIAK. Mammifères fossiles de Sebastopol. I. Mem. du comité géologique. St. Petersburg 1914.

³⁾ I. KHOMENKO. La faune meotique du village Taraclea du district Bender. Trav. de la soc. des naturalistes de Bessarabie. Vol. II Chișinău 1912.

⁴⁾ I. KHOMENKO. La faune méotique etc. ibid. Vol. V. 1914.



LES VERTEBRÉS FOSSILES DE MALUSTENI (Distr. Covurlui)

PAR

I. SIMIONESCU

Professeur à l'Université de Iassy.

Dans les sables fluvio-lacustres de Malusteni (Distr. Covurlui, Moldavie) on a trouvé depuis longtemps des ossements fossiles. Mr. SAVA ATHANASIU a reconnu parmi ceux envoyés au Laboratoire de géologie de l'Université de Bucarest *Macacus florentinus* et *Capreolus caprea*. J'ai eu à ma disposition des matériaux plus importants qui font partie des collections du laboratoire de géologie et paleontologie de l'Université de Iassy. Jusqu'à la description détaillée des ossements, qui va suivre, j'ai donné une liste des formes reconnues. Elles appartiennent à diverses classes de vertébrés.

Primates *Macacus florentinus* COCCHI; arrière-molaire supérieure gauche; une molaire isolée.

Carnasiers. *Vulpes* cfr. *Donnezani* DEP. Une mandibule qui porte les dents jusqu'à la canine.

Lutra rumana n. sp. Deux mandibules et des dents isolées. Elles dénotent un animal plus fort que *L. inunguis* actuelle. Les canines, massives, sont recourbées. Les incisives sont entassées de telle sorte que la seconde est hors de rang. Des trois prémolaires, la première, est tout près de la canine, comme chez le glouton, mais elle a deux racines.

Mustela sp. Une mandibule avec les alvéoles.

Proboscidiens. *Mastodon arvernensis* CR. et JOB. Molaires.

» *Borsoni* HAYS. Molaire.

Pachydermes. *Sus* sp.

Rhinoceros sp. Fragment d'une molaire.

Tapirus arvernensis DEV. et B. Une molaire inférieure.

Hipparion gracile KAUP. Une molaire supérieure.

Ruminants. *Capreolus* cfr. *australis* DEP. Fragments mandibulaires; molaires isolées; nombreux os des membres.

Cervus sp. Débris nombreux de bois, appartenant à des espèces variés.



Palaeoryx Athanasiui n. sp. Animal plus grand que *P. Pallasii*. Un crâne presque complet. Des vertèbres cervicales; divers os.

Rongeurs. *Castor (Stenofiber)* sp. Molaires.

Cricetus sp. Mandibule.

Lagomys (Prolagus) corsicanus Cuv. Fragments de mandibules.

Lepus cfr timidus L. Mandibules

Autres restes indéterminés.

Oiseaux. Devers os.

Chéloniens. Nombreux fragments de la boîte osseuse. Les uns appartiennent à des forts spécimens de *Clemmys*, les autres à *Testudo*.

Poissons. Nombreuses vertèbres de *Squales*; os isolés

La faune des vertébrés trouvée à Mălăsteni, par son ensemble, est la même que celle décrite par DÉPÉRET du pliocène du Roussillon. Presque les mêmes animaux ont vécu pendant le pliocène, en Bessarabie. Mr. KHOMENKO a trouvé leurs ossements dans le district d'Ismail. *Mastodon arvernensis*, *Borsoni*, *Hipparion gracile* sont caractéristiques pour le dacien et le levantin. Les sables de Mălăsteni doivent appartenir plutôt au tertiaire qu'au pleistocène inférieur. Si le climat était méditerranéen, les nombreux rongeurs dénotent qu'au bord des lacs levantins dominait au moins l'antisteppe.

Laboratoire de géologie de l'Université de Iassy

SUMARUL GENERAL

AL

ANUARULUI INSTITUTULUI GEOLOGIC AL ROMÂNIEI

Sumarul Volumelor I — IX (1907 — 1915/20)

Vol. I. 1907.

- G. MURGOCI. Terțiarul din Oltenia cu privire la sare, petrol și ape minerale.
Das Tertiär Olteniens mit Rücksicht auf das Vorkommen von Salz,
Petroleum und Mineralwässer.
- SAVA ATHANASIU. Contribuțiuni la studiul faunei terțiare de mamifere din România.
Beiträge zur Kenntniss der tertiären Säugetierfauna Rumäniens.
- W. TEISSEYRE. Beiträge zur neogenen Molluskenfauna Rumäniens, mit besonderer.
Berücksichtigung der Erdölgebiete der Subkarpaten.
Contribuțiuni la fauna moluscă neogenă a României cu privire spe-
cială asupra regiunilor petrolifere din regiunea subcarpatică.
- R. SEVASTOS. Raporturile tectonice între câmpia română și regiunea colinelor din
Moldova.
Les relations tectoniques de la plaine roumaine avec la région des
collines dela Moldavie.
- I. SIMIONESCU și D. CĂDERE. Notă preliminară asupra stratelor fosilifere devonice
din Dobrogea.
Note préliminaire sur les couches devoniennes de Dobrogea.
- L. EDELEANU și G. GANE. Hidrocarburi extrase din gudroanele acide de petrol.
Hydrocarbures extraites des goudrons acides du pétrole.

Vol. II. 1908.

- L. EDELEANU. Das rumänische Erdöl.
- I. SIMIONESCU. Asupra calcarelor sarmatice din nordul Moldovei.
Sur les calcaires sarmatiques (Myodobory ou Toltry) de Moldavie.
- R. SEVASTOS. Descrierea geologică a regiunii Codăești și Răducăneni din Moldova
de nord.
Description géologique de la région Codăești et Răducăneni.



- G. BOTEZ. Comunicare preliminară asupra Bartonianului din județul Prahova.
Communication préliminaire sur le Bartonien du district Prahova.
- I. POPESCU-VOITEȘTI. Contribuțiunii la studiul geologic și paleontologic al regiunii Muscelor dintre râurile Dâmbovița și Olt.
Contributions à l'étude géologique de la région des collines comprises entre la Valée de la Dambovitza et la Vallée de l'Olt.
- W. TEISSEYRE. Ueber die macotische, pontische und dacische Stufe in den Subkarpaten der östlichen Muntenia.
Asupra etajelor meotic, pontic și dacic din regiunea subcarpatică a Munteniei de răsărit.
- MAX REINHARD. Cercetări în Munții Făgărașului.
Vorläufiger Bericht aus dem Fogaraser-Gebirge.
- SAYA ATHANASIU. Contribuțiuni la studiul faunei terțiare de mamifere din România. III. *Mastodon Arvernensis*.
Beiträge zur Kenntniss der tertiären Säugetierfauna Rumäniens. III. *Mastodon Arvernensis*.
- L. EDELEANU și G. GANE. Comparația din punct de vedere chimic între petrolul românesc și petrolurile străine.
Comparaison entre les pétroles roumains et les pétroles étrangers

Vol. III, 1909.

- I. SIMIONESCU. Stratele jurasice dintre Hârșova și Boasgic (Dobrogea).
Sur le système jurassique de Hârșova-Boasgic (Dobrogea).
- TH. NICOLAU. Asupra minereurilor de mangan dela Șarul Dornei.
Ueber die Mangangerze von Șarul Dornei im Distrikte Suceava (Nord-Moldau).
- R. SEVASTOS. Contribuțiuni la studiul Gasteropodelor pleistocene din România.
- G. MACOVEI. Basenul terțiar dela Bahna.
Le Bassin tertiaire de Bahna.
- MAX REINHARD. Șisturile cristaline din Munții Făgărașului.
Die kristallinen Schiefer des Făgărașer Gebirges in den rumänischen Karpaten.
- I. SIMIONESCU. Asupra cretaciului superior din împrejurimile satului Bașchioi.
Note sur le Neocretacée de environs des Bașchioi (Dobrogea).
- I. POPESCU-VOITEȘTI. Contributions à l'étude stratigraphique du Nummulitique de la dépression getique. (Roumanie occidentale).
Contribuțiuni la studiul stratigrafic al Numuliticului depresiunii getice (România apusană).
- RADU PASCU. Asupra prezenței Pliocenului în Dobrogea.
Ueber das Vorkommen des Pliocän (dacische Stufe) in der Dobrogea.
- L. EDELEANU, D. G. MANY, GR. PFEIFER și G. GANE. Studiu asupra lampantelor obținute din principalele țițeiuri românești.
Étude sur les lampants obtenus des principaux pétroles bruts roumains.
- L. EDELEANU și G. GANE. Studiu comparativ între țițeiuri de origine diferite.
Étude comparative sur les pétroles bruts d'origines différentes.

- L. EDELEANU și SILVIA DULUGEA. Determinarea viscozității uleiurilor de uns cu viscosimetrul Engler.
Détermination de la Viscosité des huiles de graissage avec le viscosimètre Engler.
- L. EDELEANU și SILVIA DULUGEA. O metodă de separațiune a hidrocarburilor aromatice și a produselor reșinoase din petrolurile brute.
Séparation des hydrocarbures aromatiques et des produits résineux du pétrole brut par l'acide sulfurique.
- C. TH. PETRONI. Coeficienții de dilatație a petrolurilor brute din România și a derivatelor lor.
Les coefficients de dilatation des pétroles bruts de Roumanie et de leur dérivés.
- C. TH. PETRONI. Studiu comparativ în re punctele de inflamabilitate a petrolurilor lampante determinate cu aparatele Abel-Pensky și Granier.
Étude comparative entre les points d'inflamabilité des pétroles lampants-déterminés à l'aide des appareils Abel Pensky et Granier.
- V. DUMITRIU. Compozițiunea gazului obținut prin destilațiunea uscată a Lignitului din România.
Note préliminaire sur la composition du Gaz qui résulte de la distillation sèche du lignite roumain.

Vol. IV. 1910.

- G. MURGOCI. Zonele naturale de soluri în România.
Die Bodenzonen Rumäniens.
- D. ROTMAN. Comunicare preliminară asupra masivului eruptiv dela Greci.
Vorläufige Mitteilung über das Eruptivmassiv von Greci.
- ST. CANTUNIARI. Notă preliminară asupra Granitului cu Riebeckit și Egirin dela Muntele Carol și Piatra Roșie.
Vorläufige Mitteilung über den Riebeckit und Aegyringranit des Muntele Carol.
- RADU PASCU Cercetări preliminare asupra lacului Techirghio'.
Vorläufiger Bericht über den Techirghioolsee.
- R. SEVASTOS. Geologia regiunii Mogoșești din nordul Moldovei.
Description géologique de la région Mogoșești (N. de la Moldavie).
- MAX REINARD. Cercetări în partea orientală a Munților Făgărașului.
Geologische Beobachtungen aus dem östlichen Theil des Făgărașgebirges.
- MAX REINARD. Cercetări în regiunile șisturilor cristaline ale Carpaților meridionali și orientali.
Bericht über die geologischen Aufnahmen im Gebiete der krystallinen Schiefer der Sud-und Ostkarpaten.
- I. POPESCU-VOITEȘTI. Contribuțiuni la studiul faunei calcarului numulitic dela Albești (Muscel).
Contributions à l'étude de la faune du Calcaire nummulitique d'Albești (Muscel).



- I. SIMIONESCU. Jurasicul dela Cărlelar (Dobrogea).
 Note sur le jurassique de Carjelar (Dobrogea).
 D. M. CĂDERE. Notă asupra granitului dela Măcin.
 Note sur le Granit de Măcin (Dobrogea).
 AUREL PANĂ. Cursul inferior al Calmățuiului.
 Étude morphologique de la vallée inférieure de Calmățui.
 GR. ANTIPA. Das Ueberschwemmungsgebiet der unteren Donau.
 G. PAMFIL et G. BAUME. Contributions à l'étude des gaz des roches.

Vol. V. 1911.

- FR. BARON NOPCSA. Zur Geologie und Petrographie des Vilajets Skutari in Nord-albanien.
 L. EDELEANU. La dissociation des produits de distillation du pétrole.
 Disociația produselor de distilație a petrolului.
 SILVIA DULUGEA. L'action pyrogénique sur les acides naphthéniques.
 Acțiunea pirogenică asupra acizilor naftenici.
 MAX REINARD. Die granitisch-körnigen Gesteine der transylvanischen Decke (Süd und Ostkarpathen).
 Roccele granitice-granulare ale pânzei transilvanice din Carpații de Sud și Est.
 I. TANĂSESCU. Studii preliminare asupra regimului termic în regiunile petrolifere din România.
 Études préliminaires sur le régime thermique dans les régions pétrolières de la Roumanie.
 I. TANĂSESCU. Statistique de la production minière en Roumanie.
 R. SEVASTOS. Descrierea geologică a împrejurimilor orașului Iași.
 Description géologique des environs de la ville d'Iassy.
 G. MURGOI. Cercetări geologice în Dobrogea nordică.
 L. MRAZEC et I. POPESCU-VOITEȘTI. Contribution à la connaissance des nappes du flysch carpatique en Roumanie.
 Contribuțiuni la cunoașterea pânzelor flisului carpatic în România.

Vol. VI. 1912.

- ST. N. CANTUNIARI. Masivul eruptiv Muntele Carol-Piatra Roșie (Județul Tulcea).
 Das Eruptiv-massiv Muntele Carol-Piatra Roșie (Distrikt Tulcea, Dobrogea).
 N. DANĂILA. Studiul ligniților românești.
 Zur Kenntniss der rumänischen Braunkohlen.
 C. PETRONI. Recherches sur les produits obtenus par la pyrogénéation du pétrole brut de Buștenari (Roumanie) et des ses dérivés.
 I. TANĂSESCU. Considerațiuni asupra variațiunei de temperatură a petrolului brut în conducta Băicoi-Constantza.
 Considérations sur la variation de température du pétrole brut dans la conduite de Baïcoi-Constanza.



- A. OSTROGOVICH. Étude chimique d'un pétrole brut de Hârja, district de Bacău (Moldavie).
- I. POPESCU-VOITEȘTI. Date noi asupra prezenței Tortonianului fosilifer în zona fișului Subcarpaților meridionali cu considerațiuni asupra vechimii saliferului în general.
Nouvelles données sur la présence du Tortonien fossilifère dans la zone du flysch des Subcarpathes méridionales avec quelques considérations sur l'âge de la formations salifère en général.
- SAVA ATHANASIU. Resturile de mamifere cuaternare dela Mălușteni, în districtul Covurlui.
Mammifères quaternaires de Malușteni, district de Covurlui, Moldavie.
- SAVA ATHANASIU. Resturile de mamifere pliocene superioare dela Tulucești în districtul Covurlui.
Mammifères pliocènes de Tulucești, district de Covurlui, près de Galatz.
- SAVA ATHANASIU. Fauna de mamifere cuaternare dela satul Drăghici, distr. Mușcel
Mammifères quaternaires de Drăghici district de Muscel.
- SAVA ATHANASIU. *Capreolus* cfr. *Cusanus* CROIZET din lignitele daciane dela Aninoasa, Dâmbovița.
Capreolus cfr. *Cusanus* CROIZET du Dacien d'Aninoasa, district de Dambovitza.
- SAVA ATHANASIU. *Cervus (Elaphus)* cfr. *Perrieri* CROIZET din terasa veche a Dunării dela Frățești lângă Giurgiu.
Cervus cfr. *Pérrier* CROIZET de la terrasse ancienne du Danube près de Giurgiu.
- G. MURGOCI. Études géologiques dans la Dobrogea du Nord. La tectonique de l'aire cimmériene.
- V. DUMITRIU, SILVIA DULUGEA, G. GANE, C. PETRONI. Analize executate în laboratorul de Chimie.

Vol. VII. 1913.

- DR. GR. ANTIPA. Wissenschaftliche und wirtschaftliche Probleme des Donaudeltas
- DR. DAVID ROTMAN. Masivul eruptiv dela Greci (jud. Tulcea, Dobrogea).
Das Eruptivmassiv von Greci (Distrikt Tulcea, Dobrogea).
- DR. DAVID M. PREDA. Geologia regiunii subcarpatice din partea de Sud a districtului Bacău.
Géologie dela région subcarpatique de la partie méridionale du district de Bacău.
- V. DITMITRIU, G. GANEA, C. PETRONI, SILVIA DULUGEA. Analize executate în laboratorul de Chimie.

Vol. VIII. 1914.

- POPESCU-VOITEȘTI. Pânza conglomeratului de Bucegi în Valea Oltului cu date noi asupra structurii acestei văi în regiunea Carpaților Meridionali.
- I. POPESCU-VOITEȘTI. La nappe du conglomérat des Bucegi dans la Vallée de l'Oltu avec de nouvelles données sur la structure de cette vallée dans la région des Carpathes Méridionales.



- HORIA G. GROZESCU. Geologia regiunii subcarpatice din partea de Nord a districtului Bacău.
- HORIA G. GROZESCU. Géologie de la région subcarpatique de la partie septentrionale du district de Bacău.
- I. P. IONESCU-ARGETOAIA. Pliocenul din Oltenia.
- I. P. IONESCU-ARGETOAIA. Le Pliocène de l'Oltenie.
- I. P. IONESCU-ARGETOAIA. Contribuțiuni la studiul faunei molusce pliocene din Oltenia.
- Beiträge zur Kenntniss der pliocänen Molluskenfauna Olteniens.
- O. PROTESCU. Câteva date asupra Paleogenului din regiunea Șotrile-Brebu-Breaza (Jud. Prahova).
- OTTO PROTESCU. Quelques données sur le Paléogène de la région Șotrile-Brebu-Breaza (District de Prahova).
- RADU PASCU. Zăcămintul de minereuri dela Altân Tepe-Ciamurli de sus districtul Tulcea.
- V. DIMITRIU, C. PETRONI, G. GANE. Analize executate în laboratorul de Chimie.

Vol. IX. 1915 — 20.

- I. TĂNĂSESCU. Condițiunile fizice de acumulare ale hidrocarburilor și normele pentru evaluarea zăcămintelor de petrol.
- I. TĂNĂSESCU. Les conditions physiques d'accumulation des hydrocarbures et les normes d'évaluation des gisements de pétrole.
- M. DAVID. Cercetări geologice în podișul moldovenesc.
- M. DAVID. Recherches géologiques dans le plateau Moldave.
- OTTO PROTESCU. Contribuțiuni la studiul faunei de foraminifere terțiare din România.
- Contributions à l'étude de la faune des foraminifères tertiaires de Roumanie.
- R. SEVASTOS. Limita Sarmatianului, Meotianului și Pontianului între Siret și Prut.
- R. SEVASTOS. Depozitele cuaternare din șesul Prutului și al Jijiei.
- N. L. COSMOVICI. Proidotea Haugi, izopod din oligocenul mediu din România.
- N. L. COSMOVICI. Proiditeia Haugi, isopode de l'Oligocène de Roumanie.
- I. SIMIONESCU. Fauna vertebrată dela Mălușteni.
- I. SIMIONESCU. Les vertèbres fossiles de Malusteni. Moldavie.





Institutul Geologic al României

PUBLICAȚIUNILE INSTITUTULUI GEOLOGIC.

- A. *Anuarul Institutului Geologic*. Vol. I. (1907) — Vol. IX (1915—20).
- B. *Dărilor de seamă ale Ședințelor Institutului Geologic*. Vol. I. 1909—10 (în pregătire). Vol. II. (1910—11). — Vol. VII (1915—16).
- C. *Comptes-Rendus des séances de l'Institut géologique de Roumanie*. Vol. II. (1910—11). — Vol. IV. 1912—13.
- D. *Raport asupra activității Institutului Geologic anii 906 — 1913*.
- E. *Studii tehnice și economice*. —
No. 1. DR. G. N. LEON. Politica minieră în diferitele state și raporturile ei cu politică minieră din România. 1915.
No. 2. I. TANASESCU. Sistemul de organizare a proprietății miniere și politica minieră în diferite state. 1916.
- F. *Hărți geologice*.
Din harta geologică a României 1 : 50.000, a apărut foaia: Seria XVIII.
Col. P. Văleni de munte.
- G. *Memoirile Institutului Geologic*.
Vol. I., P. Enculescu : Zonele de vegetație lemnoasă din România.

